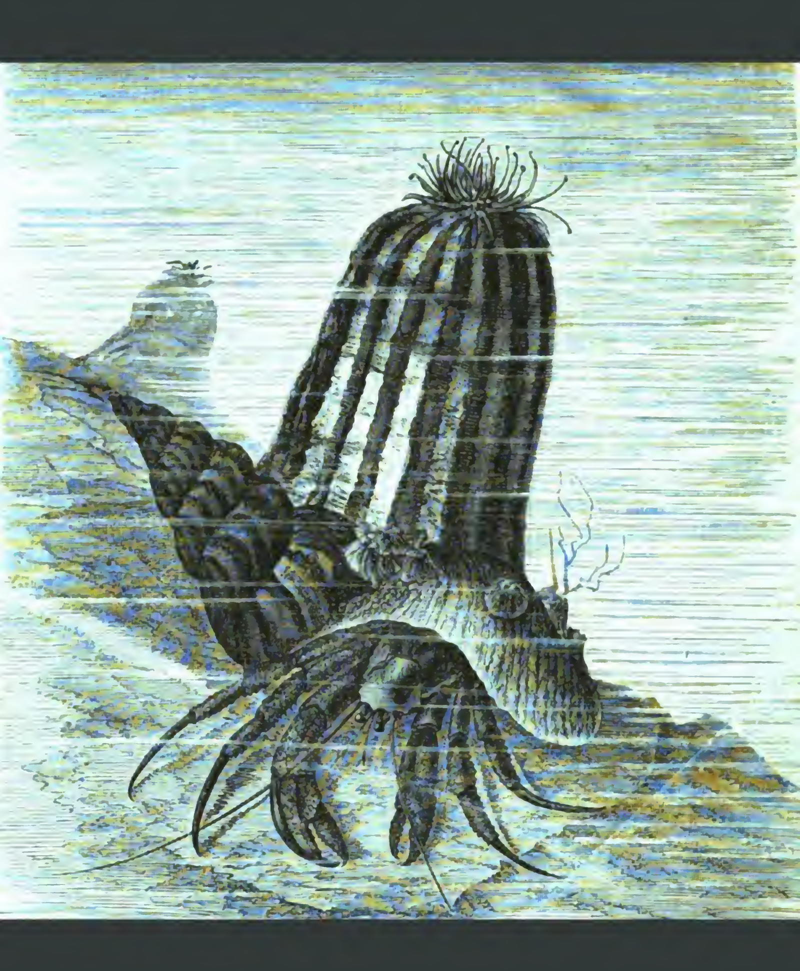
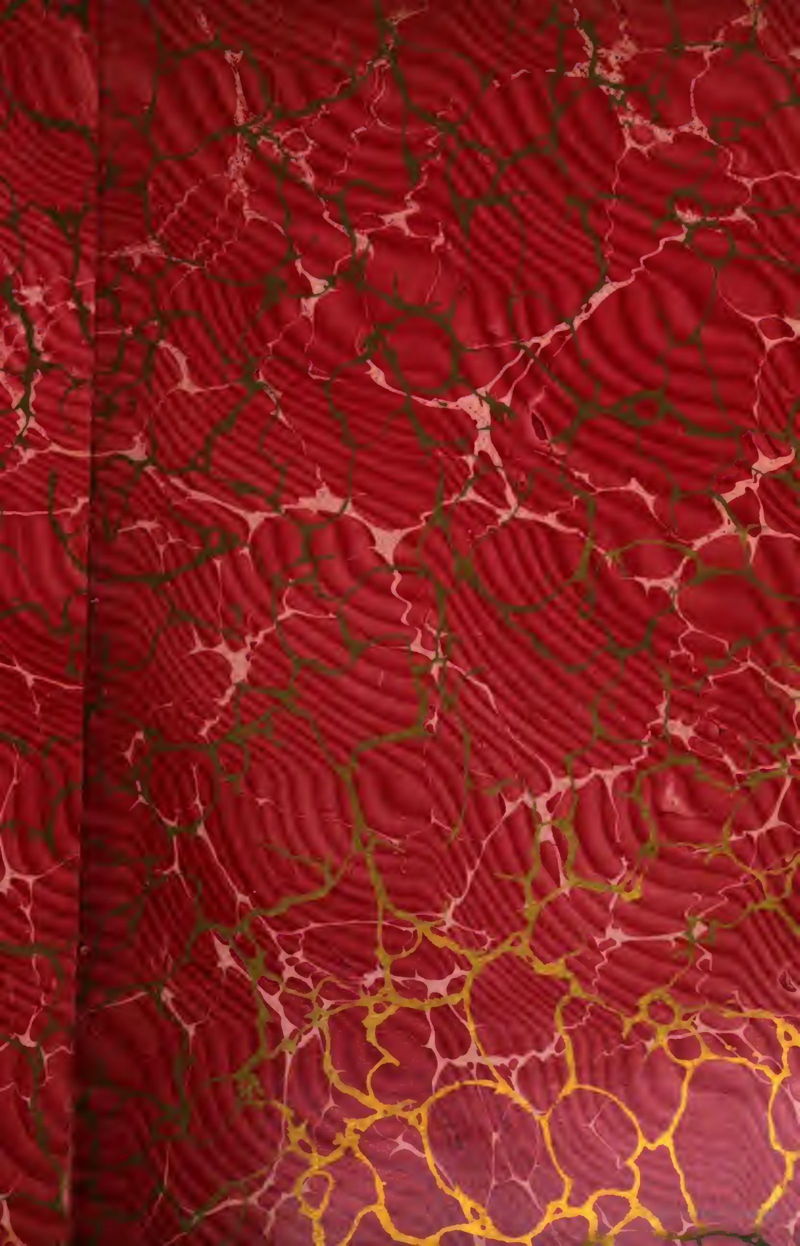


Bilder aus dem aquariam

Wilhelm Hess


WISH VS THE WIND SOVTH
DANIEL B FEARING
NEWPORT R I



Bilder aus dem Aquarium

von

Dr. W. Heß,
Lehrer der Zoologie am Königl. Polytechnikum zu Hannover.

Die wirbellosen Thiere des Meeres.

Mit 126 in den Text gedruckten Abbildungen.

Hannover.
Carl Rümpler.
1876

1928 Hess, W., Bilder aus d. Aquarium (Die wirbellosen Tiere d. Meeres.) M.
126 Abbildgn. Hann. 1876. (8.—) 2. 40

Bilder aus dem Aquarium.

Bilder aus dem Aquarium

von

Dr. W. Heß,
Lehrer der Zoologie am Königl. Polytechnikum zu Hannover.

Die wirbellosen Thiere des Meeres.

Mit 126 in den Text gedruckten Abbildungen.

Hannover.
Carl Rümpler.
1876.

Druck von August Grimpe in Hannover.

Vorwort.

Ein Vorwort wird bekanntlich nur gelesen, wenn es kurz ist, und daher will ich mich auch kurz fassen. Wer Gelegenheit hat, die Ansichten der Besucher des Aquariums über die verschiedenen Thiere zu hören, der wird wissen, welche geringe Kenntniß die Meisten von denselben haben. Finden wir doch noch vielfach den Wahn verbreitet, daß die Thierkunde höchstens für Kinder gut sei, um ihnen Bilder für ihre Bilderbücher, Erzählungen für ihre Lesebücher zu liefern. Scheut sich doch z. B. Professor E. v. Hartmann nicht, die Zoologie für „ein Sammelsurium von Kenntnissen, aber keine Wissenschaft" zu erklären, jedenfalls unbewußt der mächtigen Einwirkung, welche diese Wissenschaft namentlich in der neuesten Zeit auf die verschiedensten Wissenschaftsgebiete, auf das materielle Wohl der Menschheit, sowie auf die geistige Bildung und Aufklärung und damit auf die Kulturentwickelung der gebildeten Völker gewonnen hat. Deshalb gewähren die Aquarien auch nicht den Nutzen, welchen man von ihnen erwarten kann. Es fehlt den meisten Besuchern an jeder zoologischen Vorkenntniß; daher staunen sie die sonderbaren Formen der Thiere an, aber ein rechtes Verständniß derselben können sie nicht erlangen. Um letzteres anzubahnen, habe ich schon seit Jahren Charakterbilder einzelner Thiere des Aquariums in verschiedenen Zeitungen und Zeitschriften veröffentlicht. Ich habe mich bemüht, diese Schilderungen möglichst populär, aber im edlen Sinne des Worts, zu halten und haben dieselben auch freundliche Aufnahme und Anerkennung gefunden.

Im vorliegenden Werke habe ich diese zerstreuten Aufsätze, zunächst über die wirbellosen Thiere des Meeres, gesammelt und durch eine Reihe neuer vervollständigt, so daß sie eine allgemeine Uebersicht über das Leben der niederen Thiere im Aquarium darbieten. Wenn ich einzelne Thiere mit hineingezogen habe, die wir gewöhnlich nicht lebend im Aquarium finden, so geschah es, weil dieselben besonders nützlich oder interessant sind und sich deshalb wenigstens ihre abgestorbenen Ueberreste, ihre Schalen u. dergl. im Aquarium dem Auge des Beschauers darstellen.

Hannover, den 11. April 1876.

Dr. W. Heß.

Inhaltsverzeichniß.

Der Hummer.

Das Leben des Meeres mit seinen zahllosen Wundern war noch im vorigen Jahrhundert dem forschenden Geiste des Menschen fast ganz verschlossen. Man begnügte sich mit den Beobachtungen, welche man am Strande und auf der Oberfläche des Meeres anstellen konnte; man sammelte die Leichname der Thiere, welche das Meer auswarf, und holte auch wohl mit dem Netze die Bewohner der Tiefe hervor, um sie als Spirituspräparate in den Räumen des Museums aufzustellen, wo sie verblichen und verschrumpft dem Beschauer ein durchaus falsches Bild darboten. Von dem eigentlichen Wesen der Meerthiere, von ihrer Lebensweise wußte man nichts. Nur langsam und allmählich waren die Resultate der Forschung auf diesem Gebiete, so lange man es nicht wagte, in die grausige Tiefe hinabzusteigen, wo kein guter Geist regiert, sondern nur boshafte Nixen und falsche, verlockende Undinen ihre Reigentänze aufführen. Die Erfindung des Taucherhelms erweiterte die Kenntniß des Meeres bedeutend. Der berühmte Naturforscher Milne Edwards war einer der Ersten, welcher sich desselben bediente, um am Grunde des Meeres die Pflanzen und Thiere in ihren natürlichen Wohnungen zu beobachten und zu sammeln. Nicht nur eine Menge neuer Formen wurde auf diese Weise bekannt, sondern man erhielt auch über die Lebensweise und Gewohnheiten derselben wichtige Aufschlüsse. Doch der erfinderische Geist des Menschen blieb hierbei noch nicht stehen. Nicht ein Jeder setzt sich den Gefahren eines unterseeischen Spazierganges aus, und daher kam man auf den Gedanken, sich den Meeresgrund mit seinen Pflanzen und seinen Thieren heraufzuholen und die geheimnißvollen Bewohner desselben zu nöthigen, die künstliche Scenirung des Behälters für ihre natürliche Heimat zu halten und dadurch getäuscht ihr verborgenes Leben den aufmerksamen Blicken des Beobachters zu enthüllen.

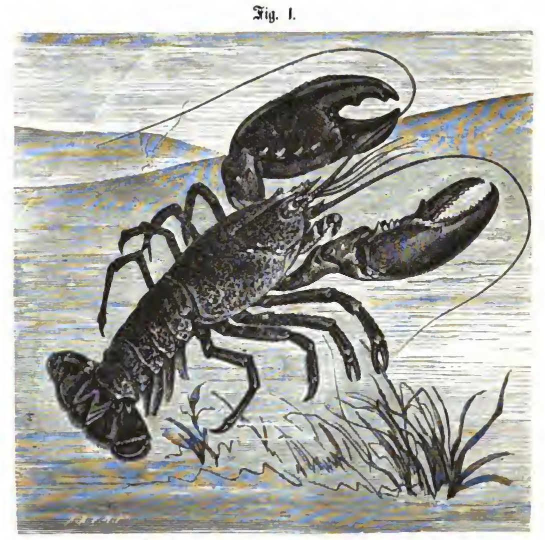
So entstanden nach und nach eine Reihe von größeren Aquarien, unter denen sich namentlich das Hamburger, Berliner und das Hannoversche auszeichnen. Letzteres ist es hauptsächlich, welches mir Veranlassung giebt, den

geneigten Leser zu einem Spaziergange in den Räumen des Aquariums aufzufordern, um ihm das Interessanteste in kurzen Zügen vorzuführen.

Dasjenige Bassin, welches wir zuerst betrachten wollen, enthält hauptsächlich Repräsentanten der artenreichen Classe der Crustaceen oder Krebsthiere. Werden wir auch auf den ersten Blick durch die häßlichen, ungestalteten Formen dieser lang- und vielbeinigen Geschöpfe abgeschreckt, so werden wir doch bei näherer Betrachtung finden, daß dieser Mangel an äußerer Schönheit durch höchst interessante Eigenthümlichkeiten und theilweise auch durch großen Nutzen aufgehoben wird. Ueberwinden wir also den ersten Eindruck und sehen uns die sonderbaren Thiere etwas näher an.

Vorn am Grunde des Bassins liegt der gewaltigste unserer heimischen Krebse, der riesige Hummer, Homarus vulgaris, *M. E.* (**Fig. 1.**) Nicht

Fig. 1.



Der Hummer (Homarus vulgaris, *M. E.*).

mit Unrecht hat man ihn mit den Eisenrittern früherer Jahrhunderte verglichen. Vom Kopfe bis zu den Füßen schwer bewaffnet, immer im Harnisch,

bietet er uns ein Bild aus alter, längst entschwundener Zeit. Grünlichblau erglänzt die prächtig marmorirte Rüstung. Aus einem Stücke bestehen Helm und Küraß, zugleich den Kopf, die verkümmerte Brust und den Leib sorgsam umschließend und vorn bewehrt mit einem spitzen, an den Seiten scharf gezähnten Stachel, um zum Angriff sowohl als zur Vertheidigung wechselnd zu dienen. Aus sieben kunstvoll gefügten Ringen besteht der engere Panzer, welcher den Hinterleib, den sogenannten Schwanz bedeckt. Am Ende desselben befindet sich ein zart verbrämter Fächer von festen Panzerplatten, welcher, von den starken Muskeln des Hinterleibes in Bewegung gesetzt, dem plumpen Thiere eine erstaunliche Schnelligkeit zu verleihen im Stande ist. Feste Beinschienen umhüllen die fünf Beinpaare, von deren Zahl die Ordnung, zu welcher der Hummer gehört, den Namen Decapoden d. h. Zehnfüßler, erhalten hat. Die Beine des ersten Paares sind zu dicken Armen geworden, welche die ungleich entwickelten mächtigen Hände tragen, die eine Länge von 1½ Fuß erreichen und durch feste Panzerhandschuhe wohl geschützt sind. Nur zwei starre, ungegliederte Finger besitzt diese mächtige Hand, den mit ihr verwachsenen Zeigefinger und den beweglichen Daumen, aber diese sind fest und hart, scharf gezähnt, mit erstaunlicher Muskelstärke begabt und daher zum Angriff wie zur Vertheidigung völlig genügend. Ueber den Beinen in einer seitlichen Höhlung des Kopfbrustschildes liegen die Athmungsorgane, die Kiemen, zu denen das Wasser durch eine Spalte am hinteren Ende gelangt und, nachdem es dieselben umspült hat, durch eine vordere Oeffnung wieder ausströmt. Vorn am Kopfe befinden sich die großen, schwarzen, aus einer Anzahl kleiner Facetten zusammengesetzten Augen, auf langen Stielen stehend und daher nach allen Seiten hin beweglich, mit denen uns das Thier so komisch anglotzt, bald mit lauernder Scheu, bald mit finsterem Trotz. Unter ihnen hervor strecken sich zwei lange purpurne Fühler, zwischen denen sich zwei kleinere, doppelt getheilte befinden. Wenn wir die äußeren Fühler sorgfältig betrachten, so finden wir an ihrem Grunde eine runde Oeffnung. Dies ist das Ohr; denn der Hummer hört. Er ist einer der Wenigen in der Reihe der niederen Thiere, bei denen ein Gehörorgan gefunden ist. Der Mund ist ganz an die Unterseite gerückt und von einer Menge von Freßwerkzeugen umgeben. Der Oberkiefer, welcher, wie bei allen Gliederthieren, seitliche Bewegung hat, steht an Härte den Zähnen der höheren Thiere nicht nach, und seine Kaufläche ist am Innenrande mit scharfen Zacken besetzt. Doch diese scheinen noch nicht zu genügen, denn sogar im Magen des Thieres befinden sich Kauwerkzeuge: dort liegt ein Knorpelgerüst, welches zwei nach Innen ragende und gegen einander bewegliche, mit Zähnen bedeckte Leisten trägt, um den Kiefern bei ihrer Arbeit zu helfen. Die Unterkiefer sind

weich und häutig und die auf diese folgenden Kauwerkzeuge, welche nicht mehr zum Zerkleinern der Nahrung, sondern nur zum Festhalten dienen, sind ganz wie Beine gebildet und tragen daher auch den Namen Kaufüße. Aehnliche Anhänge finden wir am Hinterleibe. Jedes der sieben Glieder trägt ein Paar Füße, welche hier Afterfüße genannt werden, den eigentlichen Füßen an Größe bedeutend nachstehen und zum Schwimmen, sowie zum Anheften der Eier dienen. Die Afterfüße des sechsten Ringes bilden mit einem kürzeren Anhange die schon oben erwähnte Schwanzflosse.

So ist die äußere Gestalt dieses gewaltigen Krebses, wie er sich im Aquarium unseren Blicken zeigt. Finster und drohend liegt er meist auf dem Boden des engen Bassins. Scheinbar mit großer Anstrengung bewegt er sich träge und langsam unter der Last seiner ehernen Rüstung. Nur zuweilen erinnert ein rascher Sprung an die Lebhaftigkeit und Schnelligkeit, welche er im heimischen Elemente zu entwickeln im Stande ist. Wollen wir ihn in seiner ganzen Größe bewundern, dann müssen wir ihn nicht in den engen Räumen des Aquariums, sondern in seiner ursprünglichen Heimat aufsuchen.

Fünf bis zehn Klafter tief in dunkler Felsenhöhle des weiten Meeres liegt er verborgen, wie ein Raubritter in seiner unnahbaren Felsenburg, in träger Ruhe, bis der unersättliche Magen ihn zu neuem Raubzuge treibt. Vorsichtig naht er sich dem Eingange seiner sichern Wohnung. Zuerst zeigen sich die rothen, beständig hin und her schwingenden Fühler, dann erscheinen die mächtigen, tastenden Scheeren und schließlich die langgestielten Augen, sorgsam nach allen Seiten sichernd, ob auch kein Mächtigerer sich in der Nähe befinde und der Räuber dem stärkeren Räuber zur Beute falle. Ist Alles sicher, dann kommt er völlig hervor. Ebenso unbehülflich, träge und langsam wie im Aquarium kriecht er an den Felsabhängen umher, desto lebhafter aber drehen und wenden sich die suchenden Augen nach allen Seiten, die gewünschte Beute zu erspähen, desto reger ist das Spiel der horchenden Fühler, ob nicht das Geräusch einer weidenden Schnecke, das Aufklappen einer Wasser schöpfenden Muschel oder der sanfte Ruderschlag eines behenden Fisches an sein Ohr schlage. Die ganze Beweglichkeit ist in Auge und Ohr concentrirt. Da plötzlich stockt jede Bewegung; der schon erhobene Fuß bleibt in der Schwebe; starr auf einen Punkt sind die vorher so beweglichen Augen gerichtet. Hinter dem Felsenvorsprung, den er zu umschreiten im Begriff stand, hat er eine arglose Schaar spielender Fische bemerkt. Wie aus Erz gegossen lauert der Räuber auf einen günstigen Augenblick zum Angriff. Im neckischen Spiele entfernt sich einer der Fische von seinen Gefährten; ein anderer folgt ihm, und keine Gefahr ahnend nähert sich der

Verfolgte dem verborgenen Feinde. Hoch erhebt sich der Hummer, die Flosse breitet sich aus, ein Schlag mit dem mächtigen Schwanze und — wie vom Bogen der todbringende Pfeil, so schießt der Räuber auf seine Beute. Ein Druck der mächtigen Hand — sie ist zermalmt, und die Menge der Freßwerkzeuge beginnt ihr Werk der Vernichtung. Nur selten mißlingt dieser Sprung, doch wenn dies geschieht, dann schickt sich der Hummer zur Verfolgung des Flüchtlings an. Mit kräftigem Flossenschlage eilt der Bedrohte über Felsenriffe und Sandbänke in wilder Flucht. Mit ungeheuren Sätzen jagt der Verfolger ihm nach und gar bald hat er ihn ereilt. Doch mit geschickter Wendung biegt der Flüchtling aus, bald dem goldenen Lichte, bald der purpurnen Finsterniß zusteuernd, und gewinnt einen neuen Vorsprung. So geht die tolle Jagd durch das weite Gebiet des endlosen Meeres, bis schließlich die Stärke und Ausdauer die Behendigkeit überwindet und der Hummer die ersehnte Beute erhascht.

Aber der Starke bekriegt nicht nur schutzlose Fische, weiche Muscheln, deren harte Schalen er mit eiserner Hand zermalmt, oder wenn sie gar zu hart sind, durch List zu öffnen weiß, und andere wehrlose Geschöpfe, oder greift ohne Furcht in das Stachelgewirr des Seeigels, sondern er sucht auch oft einen nicht zu verachtenden Gegner und besteht harte Kämpfe, bei denen er nicht selten den Verlust eines Armes oder Beines zu beklagen hat. Naht ihm aber ein Uebermächtiger, dann wendet er sich zur eiligen Flucht und sucht Schutz in seiner Raubburg. Eine Zeit giebt es im Leben des Hummers, in welcher der kühne Räuber zum Feigling wird. Dies ist die Zeit der Häutung. Um wachsen zu können, muß nämlich das Thier seinen harten Panzer, welcher sich nicht ausdehnen kann, abwerfen. Dies geschieht im ersten Jahre seines Lebens acht bis zehn, im zweiten fünf bis sieben, und wenn er erwachsen ist, also vom fünften Jahre an, nur ein Mal jährlich. In dieser Zeit fühlt sich der Hummer krank. Er zieht sich in seine Burg zurück und fastet mehrere Tage. Allmählich löst sich der Panzer ab und unter ihm bildet sich ein neues, weiches Gewand. Alsdann platzt dieser mitten auf dem Rücken oder auch wohl, wie ich im Aquarium beobachtete, zwischen Kopfbrustschild und erstem Leibesring auseinander und mit großer Anstrengung kriecht das Thier aus seiner alten Hülle hervor, wobei es ihm namentlich viel Anstrengung kostet, die dicke Hand durch den engeren Arm zu zwängen. Hat er im Kampfe einzelne Glieder eingebüßt, so werden diese bei der Häutung neu ersetzt. Nun wächst das Thier mit Hülfe der Krebsaugen (Kalkscheiben, welche in seitlichen Ausstülpungen des Magens liegen), bis die Haut wieder anfängt starr zu werden und dadurch dem Wachsthume Grenzen setzt. Ehe der Panzer nicht völlig erhärtet ist, verläßt der Hummer

seine Wohnung nicht und vermeidet namentlich seine eigenen Verwandten, da diese, wenn sich ein solcher Entpanzerter zeigt, sogleich über ihn herfallen und ihn verzehren.

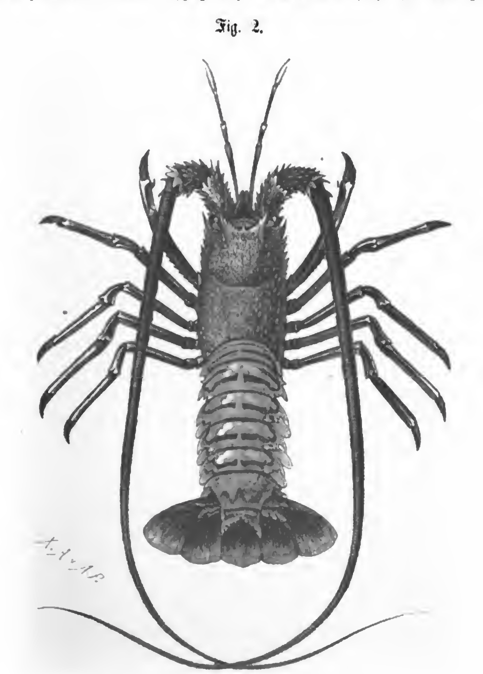
Das Fleisch des Hummers ist sehr wohlschmeckend, und er ist in seinem prächtig rothen Todtenkleide auf den Tafeln eine willkommene Erscheinung. Daher wird ihm denn auch gewaltig nachgestellt und jährlich viele Tausende vom Grunde des Meeres in den sogenannten Hummerkörben heraufgeholt. Letztere sind aus Weiden geflochtene Körbe oder durch Reife ausgespannte Netze oder wie in Helgoland bienenkorbähnliche Holzgerüste mit flachen Bretterboden und mit einem dichten Netze umflochten, deren Oeffnungen sich nach innen zu verengen, und die an einer Leine, dessen Ende durch Korkstückchen oben gehalten werden, befestigt sind. Der Hummer läßt sich durch ein in den Körben befindliches Stückchen Fleisch verlocken hineinzukriechen und kann alsdann die nach innen zu enge Oeffnung nicht wieder finden, so daß er, wenn die Körbe aufgenommen werden, gefangen wird. Oft geschieht auch der Fang mit einfachen, oben offenen Körben oder Netzen, welche in das Meer versenkt und mit plötzlichem Rucke nach einiger Zeit in die Höhe gezogen werden. Man hat berechnet, daß früher von Norwegen und Schweden, wo der Hummerfang am bedeutendsten ist, jährlich 624,000 Stück nach Holland geschickt wurden, während die Ausfuhr nach England gegen 900,000 Stück betragen haben soll. Auch für Helgoland ist der Hummerfang sehr wichtig. So ergiebig wie früher ist er jedoch nicht mehr. Ein Hummerfischer versenkt dort wohl 40 bis 50 Körbe, welche zweimal am Tage aufgenommen werden. Zwölf Hummer in 50 Körben ist schon recht viel. Den gefangenen Hummern werden die Scheeren zusammengebunden, damit sie sich nicht gegenseitig beschädigen, und die Thiere alsdann in hölzerne, durchlöcherte Kasten gesetzt, welche auf dem Wasser schwimmen. Hier bleiben sie bis sie versandt werden.

Trotz der zahllosen Nachstellung durch Menschenhand wird der Hummer so leicht nicht ausgerottet werden, da seine Vermehrung zu gewaltig ist. Das Familienleben des Hummers schildert Coste folgendermaßen: In den Sommermonaten bringt das Weibchen des Hummers, die Hummerhenne, wie die Engländer sagen, seine zahlreichen bis 20,000 Eier zur Reife, indem dieselben bald durch Wenden des Schwanzes der Sonne ausgesetzt, bald wieder beschattet, bald ruhig getragen, bald durch die Bewegung der Schwanzbeine mit Wasser bespült und gewaschen werden. Die Entwickelung des Keimes im Ei dauert sechs Monate. Zur Zeit des Ausschlüpfens der Larven breitet das Weibchen die Schwanzflosse aus und zerstreut durch leise Schwingungen derselben die zum Bersten reifen Eier. Die Larven, welche den alten Thieren in Gestalt fast ganz ähnlich sehen, also keine eigentliche

Metamorphose durchlaufen, wie wir sie bei anderen Krebsen treffen, entfernen sich sogleich von der Mutter und schwimmen, sich drehend, umher; nach der **vierten** Häutung, etwa am dreißigsten bis vierzigsten Tage, verlieren sie ihre Schwimmorgane, fallen auf den Grund, wo sie nun für immer umherkriechen.

Neben dem nordischen Hummer liegt ein anderer riesiger Krebs, der Hummer des Mittelmeeres und der Westküste Frankreichs, die Languste, Palinurus vulgaris, *Latr.* (**Fig. 2.**) An Größe steht sie dem Hummer

Fig. 2.



Die Languste (Palinurus vulgaris, *Latr.*).

nicht nach; denn sie wird ebenfalls $1\frac{1}{2}$ Fuß lang und 12 bis 15 Pfund schwer. Auch die Gestalt ist im Allgemeinen ähnlich; doch finden wir auf den ersten

Blick wesentliche Unterschiede. Die mächtigen Scheeren, die der Hummer so wohl zu gebrauchen versteht, fehlen gänzlich, und alle fünf Fußpaare sind gleich gebildet. Wenn das Thier aber der Hauptangriffswaffe entbehrt, so ist für seine Vertheidigung um so besser gesorgt. Der platte, nach hinten erweiterte Panzer des festen Kopfbrustschildes starrt von spitzen Stacheln, und die behaarten äußeren Fühler auf mächtigen, ebenfalls mit Stacheln besetzten Basalgliedern stehend, erreichen eine gewaltige Länge, welche die des Körpers fast um das Doppelte übertrifft, und geben dem Thiere, wenn sie, wie gewöhnlich, halb aufgerichtet getragen werden, ein Furcht erregendes Aussehen und erschrecken den Angreifer noch durch ein knarrendes Geräusch, ähnlich dem, welches entsteht, wenn man das Oberleder eines Stiefels an einem Stuhl- oder Tischbein reibt. Dasselbe wird nach Moebius dadurch hervorgebracht, daß eine runde, behaarte Platte, welche an dem untersten der beweglichen Glieder der äußeren Fühler sitzt und zwar oben an der inneren Seite derselben, über die glatte Fläche des festen Ringes gleitet, mit welchem das erste bewegliche Fühlerglied befestigt ist. An abgehäuteten, nassen Fühlern kann man dieselben Knarrtöne hervorbringen, welche die lebenden Thiere erzeugen. Die Schwanzflosse ist sehr breit und ermöglicht durch kräftige Schläge eine schnelle Flucht. Die Farbe des Körpers ist purpurbraun mit matt weißen Flecken; die Beine röthlich weiß mit röthlich braunen unregelmäßigen Längsbinden.

Im Aquarium ist das Thier meist träge und langsam, aber am Boden des Meeres in noch größerer Tiefe, als sie der Hummer aufsucht, entwickelt es ein reges Leben und zeigt sich als einen kühnen Räuber, dessen unbewehrte Füße wohl im Stande sind, ihre Beute zu fassen und festzuhalten, und der durch Gewandtheit und Schnelligkeit zu ergänzen sucht, was ihm an Kraft abgeht.

Sein Fleisch ist sehr wohlschmeckend, und daher wird dem Thiere sehr viel nachgestellt. Der Fang geschieht auf ähnliche Weise wie bei dem Hummer. Man rechnet, daß jährlich ungefähr eine Million gewonnen wird.

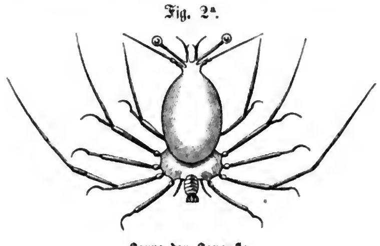
Die Entwickelung der Languste aus dem Ei ist von der des Hummers gänzlich verschieden. Während letzterer das Ei in der fast vollendeten Form verläßt, muß das Junge der Languste eine Metamorphose durchlaufen. Eine dieser Larvenformen entdeckte Couch im Jahre 1857 und fand, daß sie eine große Ähnlichkeit mit schon längst bekannten Krebsformen hat, welche M. Edwards unter dem Namen Phyllosoma vereinigt hatte. Vier Jahre später wies Dohrn nach, daß sämmtliche Phyllosomen Larvenzustände der Languste oder verwandter Arten sind. Aber es blieb noch die Frage zu lösen, welche von diesen Formen nun zu Palinurus selbst gehören. Richters

unternahm diese Sonderung 1873 und kam zu dem Schlusse, daß diejenigen Formen, deren Abdomen vom Thorax abgesetzt ist, und bei denen diese Grenze in gleicher Höhe mit der Ansetzungsstelle des letzten Beinpaares liegt, Palinurus-Phyllosomen sind. Darnach würden vier verschiedene Phyllosomen-Arten Jugendzustände von der Languste sein. Ob dies nun aber die vollständige Reihe ist oder noch andere unbekannte Formen dazu gehören, wissen wir noch nicht. Der einzig vollkommen zuverlässige Weg, diese Frage zu lösen, wäre natürlich der, die Entwickelung der Thiere im Aquarium zu beobachten; derartige Versuche, meint Richters, werden jedoch gewiß immer fehlschlagen, da wir kaum je im Stande sein werden, denselben in allen Stadien die erforderlichen Existenzbedingungen zu bieten. Die erwachsenen Langusten sind bekanntlich Küstenbewohner, ihre Larven dagegen, die Phyllosomen, bevölkern, besonders des Abends, das hohe Meer und zwar nicht etwa, wie man wegen ihrer zarten Körperbeschaffenheit vermuthen möchte, ruhige Stellen, sondern gerade solche, an denen der Strom am stärksten ist; die Uebergangsformen schließlich halten sich sicherlich am Boden des Meeres, in bedeutenden Tiefen auf, da dieselben weder auf hoher See, noch an den Küsten gefangen werden. Thieren von so differenter Lebensweise in den verschiedenen Stadien werden auch die besteingerichteten Aquarien nie Anpassung auf allen Stufen der Entwickelung ermöglichen. Wir sind daher darauf angewiesen, möglichst viel Larven der verschiedensten Altersstufen zu untersuchen und durch Vergleichung derselben die Stufenleiter ihrer Entwickelung aufzubauen.

Der Körper sämmtlicher Larvenformen ist dünn und blattartig, weshalb sie auch Blattkrebse genannt sind, nicht viel dicker als ein Glimmerblättchen und so durchsichtig, daß man sie im Wasser kaum bemerken würde, wenn ihre blauen Augen sie nicht verriethen. In dem ersten Entwickelungsstadium besteht der Körper nur aus zwei Haupttheilen, welche von häutigen Schildern bedeckt sind: einem vorderen ovalen Kopfschild, welches die langgestielten Augen und zwei Paare von Antennen trägt, deren innere nur eine Geißel haben, und einem hinteren kleinen Brustschilde, an welchem sich fünf Paare von langen, dünnen Füßen befinden, von denen jedoch nur die drei ersten Paare völlig entwickelt sind und an ihrem Basalgliede Kiemenanhänge tragen, während sich an ihren Endgliedern bewegliche, mit Dornen besetzte Klauen befinden, die am größten am zweiten Paare entwickelt sind. Hinten am Brustschilde befindet sich der zukünftige Hinterleib als kleiner Anhang. Die Größe des Thieres beträgt in diesem Entwickelungsstadium 7mm. Die folgende Form (**Fig. 2**a.) hat die dreifache Größe. Das letzte Beinpaar hat sich mehr entwickelt; der Hinterleib ist ebenfalls größer geworden und zerfällt in einzelne Ringel; die inneren Antennen zeigen eine doppelte Geißel.

In den folgenden Formen sehen wir den Hinterleib sich immer mehr ausbilden und Flossenfüße hervortreiben, die Freßwerkzeuge erfahren eine völlige Umwandlung; es bildet sich am Basalgliede der inneren Antennen ein Ge-

Fig. 2a.



Larve der Languste.

hörorgan mit einem Otolithen aus; die Beine werden mit jeder Häutung kürzer, gewinnen dafür aber an Dicke; das Kopfschild überwölbt das Brustschild mehr und mehr, bis die Form sich allmählich immer mehr der vollendeten Languste nähert.

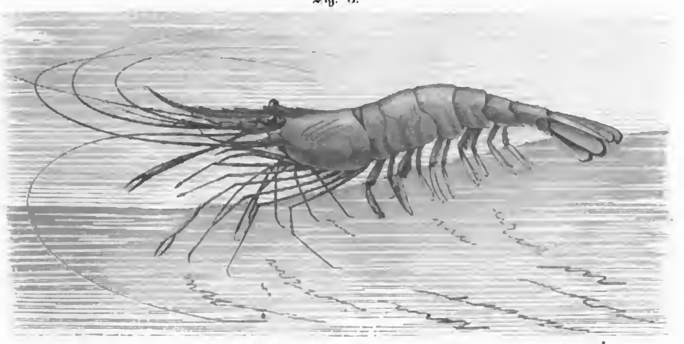
Granate und Garneele.

Wenige Bewohner des Aquariums üben eine so große Anziehungskraft auf den Beschauer aus als die Granate, Palaemon serratus, *Fabr.* (**Fig. 3.**) Ist es einerseits die schön gefärbte und verzierte Gestalt, ätherisch durchsichtig wie lichter Bernstein, welche die Sonnenstrahlen hindurchgehen läßt und keinen Schatten wirft, die unsere Bewunderung erregt, so ergötzt uns nicht minder die Eleganz ihrer Bewegung, mit der sie bald langsam dahin gleitet, bald mit schnelleren Schlägen der Ruderfüße das Wasser rascher durchschneidet, bald durch die Kraft des Schwanzes getrieben im gewaltigen Sprunge dahin fliegt, daß unser Auge kaum zu folgen vermag.

Die Granate gehört zur großen Abtheilung der Macrouren und hat daher die Hauptkennzeichen mit dem Hummer gemein. Wie bei diesem, so ist auch ihr Körper ganz in derselben Weise mit einem Panzer vollständig umhüllt; aber dieser ist dünn und hornartig und gewährt dem Thiere gegen größere Feinde nur wenig Schutz. Dennoch hält das Thier große Stücke

auf ihn. Wie polirt strahlt er in glänzender Reinheit, und wenn sich ein müßiger Augenblick findet, ist das Thier sogleich unablässig bemüht, mit der Zahnreihe und der Bürste des langen, zierlichen ersten Fußpaares jeden Schmutzfleck sorgfältig zu entfernen. Jeden Theil des Körpers kann es mit


Fig. 3.



Die Granate (Palaemon serratus, *Fabr.*).

diesen Füßen erreichen. Indem es den Schwanz und Leib nach vorne beugt, unterwirft es ihre Unterseite einer genauen Reinigung; jede einzelne Platte wird sorgfältig abgeschabt und abgebürstet; keine Ecke, kein Vorsprung wird vergessen, und jedes größere Stückchen Schmutz, welches sich so fest gesetzt hat, daß es die Bürste nicht zu beseitigen vermag, mit den Fingern der Hand vorsichtig hervorgezogen und fortgeschleudert.

Dient jedoch das erste Fußpaar vorzugsweise zur Reinigung, so ist das zweite längere und etwas stärkere, ebenfalls mit einer Scheere versehene, zum Ergreifen und Festhalten der Nahrung bestimmt, und manches kleine Geschöpf sucht sich vergebens ihrem festen Griffe zu entwinden. Doch dies ist nicht die einzige Waffe, welche das Thier besitzt. Am Vorderrande des Kopfbrustschildes, welches wie der ganze Körper seitlich zusammengedrückt ist, befindet sich ein gewaltiges Schwert, das Rostrum, fest und hart, zweischneidig, doppelspitzig, mit scharfen Zähnen besetzt, von denen sich fünf an der Unterseite befinden, und wie ein Säbel gebogen. Wer die Kämpfe der Granate im Aquarium beobachtet, wie sie unerschrocken immer wieder auf den Gegner einstürmt, so oft auch ihr Angriff abgeschlagen ist, der erwartet jeden Augenblick, daß sie im mächtigen Andrang den Körper des Feindes

mit dieser gewaltigen Waffe durch und durch bohrt. Aber er täuscht sich. Das Thier gebraucht seine furchtbare Waffe nie. Sie ist für dasselbe nur ein Zierrath oder vielleicht auch ein Schreckmittel, durch dessen Anblick der Muth des Feindes gebrochen wird, so daß er den beabsichtigten Angriff nicht wagt.

Zu beiden Seiten des Kopfbrustschildes stehen die beweglichen Augen auf ziemlich langen Stielen. Neben den Augen ist das Kopfbrustschild in zwei scharfe Spitzen ausgezogen. Scheinbar unter den Augen liegen die gegliederten Basalglieder der inneren Antennen, von denen jedes drei Antennenfäden trägt, deren eines Paar nicht länger als das Rostrum ist, während die anderen eine bedeutende Länge zeigen. Auf dem Basalgliede der äußeren Antennen befindet sich eine länglich ovale Schuppe, unter welcher die langen äußeren Antennen liegen. Alle diese fadenförmigen Anhänge sind in steter Bewegung, sich ringelnd und streckend und nach allen Seiten fühlend, ob nicht irgendwo ersehntes Futter zu finden ist.

Auf die beiden schon beschriebenen Scheerenfuß-Paare an der Unterseite des Kopfbrustschildes folgen noch drei Paare von dünnen Beinen mit spitzen Klauen, welche das Thier zum Gehen gebraucht. Der Hinterleib trägt fünf Paar Afterfüße, breite Platten mit Fransen besetzt, welche hauptsächlich zum Schwimmen, dann aber auch zur Befestigung der Eier dienen. Der Hinterleib ist lang, vorn dick, nach hinten zugespitzt und stark gebogen. Die Platten, welche den Hinterleib bedecken, ragen nach unten frei vor und sind ebenfalls mit Fransen besetzt. Vier ovale Platten bilden den Schwanz, welcher sich als ein sehr wirksames Bewegungsorgan zeigt. Jede Platte ist an ihrem Rande mit steifen Borsten besetzt; alle sind so befestigt, daß das Thier sie entweder übereinanderlegen oder sie, wie der Pfau seinen Schweif, ausbreiten kann. Will die Granate sich des Schwanzes zur Fortbewegung bedienen, so führt sie, indem sie den größten Theil des Körpers biegt, mit der möglichst weit ausgebreiteten Schwanzflosse einen kräftigen Schlag auf das Wasser aus, wodurch sie mehrere Zoll rückwärts geschleudert wird.

Die Farbe des fast durchsichtigen Körpers ist hell olivengrün, wie beim Zebra von schwarzen Linien durchschnitten und mit weißen, glänzenden Flecken und Punkten hier und da, namentlich auf den breiten Schwimmplatten, symmetrisch bedeckt. Die Beine sind mit blauen und gelben Ringeln geziert. Sehr scharf scheint das Geruchsorgan ausgebildet zu sein, welches bis jetzt noch nicht aufgefunden ist, von dessen Gegenwart wir uns aber leicht überzeugen können. Sobald wir nämlich etwas Futter ins Bassin werfen, gleich ist die Granate bei der Hand. Bei größeren Stücken könnte man denken, daß sie dieselben sieht oder durch Tasten mit der Menge ihrer

Antennen fühlt; aber auch ganz kleine Stückchen, welche heimlich hineingeworfen werden und die Antennen nicht berühren, weiß sie gar trefflich aufzufinden, mit den Fingern der Hand vorsichtig aus ihrem Versteck hervorzuziehen und dem Munde zuzuführen.

Sehr interessant sind die Spiele der Granate mit den Anemonen, welche man im Aquarium häufig beobachten kann. Majestätisch segelt die Granate durch das Wasser, da berührt einer der herabhängenden Füße einen Fühler der sich entfaltenden Anemone und bleibt an ihm hängen. Sogleich beugen sich die umliegenden Fühler nach der Seite des berührten, die willkommene Beute festhalten zu helfen. Doch die Granate, sobald sie sich an dem Fühler festsitzend fühlt, ahnt die Gefahr. Ein kräftiger Schlag mit dem Schwanze reißt sie los und treibt sie mehrere Zoll zurück. Erstaunt betrachtet sie sich das wunderbare Wesen, welches sie zu fesseln versuchte, aus der Ferne. Bald aber besiegt die Neugierde ihre Furcht. Sie schwimmt wieder heran; vorsichtig berührt sie bald mit dem einen, bald mit dem andern Fuße einen Fühler der Anemone und jedes Mal rettet sie ein Schlag des Schwanzes früh genug. Dies Spiel scheint ihr ganz besonders zu behagen; immer hitziger wird sie dabei und oft geräth sie so in Eifer, daß sie die Vorsichtsmaßregeln immer mehr außer Acht läßt, so daß es alsdann der Anemone gelingt, sie mit ihren Fühlern zu umstricken und sie mitsammt den Panzerhandschuhen und dem drohenden Schwerte in den Schlund zu schieben und trotz der umhüllenden Rüstung zu verdauen. Oft haben diese Angriffe der Granate auf die Anemone aber auch noch einen andern Zweck. Wenn die Anemone bei der Fütterung ein Stückchen Fleisch erwischt hat, dann eilt die Granate herbei, schiebt die Hand in das Gewirre der Fühler, erfaßt mit festem Griffe das Fleisch und eilt davon, ohne daß die Anemone in den meisten Fällen Zeit hat, den schnellen Räuber zu ergreifen.

Zur Zeit der Fortpflanzung trägt das Weibchen die Eier an die Afterfüße des Hinterleibes geheftet mit sich herum. Wenn die jungen Thiere das Ei verlassen, zeigen sie eine sonderbare Gestalt. Die Kaufüße sind stark entwickelt, tragen Schwimmborsten und dienen als Bewegungsorgane, während unter dem Kopfbrustschilde die Rudimente der eigentlichen Füße zu erkennen sind. Von den Antennen sind die großen Basalplatten stark ausgebildet. Die Augen sind ungemein groß und sitzend. Das Rostrum ist ungezähnt. Der Hinterleib trägt eine große Schwimmplatte, welche mit Schwimmborsten versehen ist, während von den Afterfüßen noch keine Spur zu bemerken ist. Im folgenden Zustande erscheinen die wahren Beine; das Kopfbrustschild zeigt ein zweizähniges Rostrum; die Augen sind gestielt; am Hinterleibe erscheinen Rudimente der Afterfüße; die Schwanzplatte hat ihre Form ver-

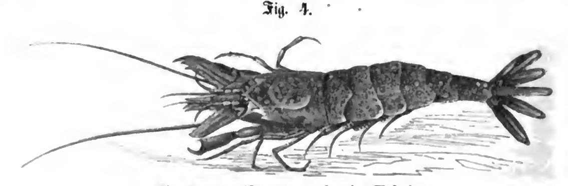
ändert und erscheint gezähnt. Die dritte Entwickelungsform ist dem vollendeten Thiere schon ziemlich ähnlich und geht durch allmähliche Veränderungen in dieselbe über.

Das Fleisch der Granate ist sehr wohlschmeckend, und wird das Thier vielfach gefangen und an den Markt gebracht. Wie alle übrigen Palämonen wird auch sie durch das Kochen roth. Man bricht sie, wenn man sie essen will, in der Mitte durch und genießt das wenige Fleisch, welches der Hinterleib, der sogenannte Schwanz, enthält.

Von verwandten Arten, die sich im Aquarium häufig finden, ist namentlich zu erwähnen: Palaemon squilla, *L.*, von den Franzosen Salicoques genannt, welcher sich durch ein gerades Rostrum, an dessen Unterseite sich nur drei Zähne befinden, von dem vorigen unterscheidet und außerdem nur 7 cm. lang wird, während Palaemon serratus 10 cm. erreicht, und Palaemon sulcirostris, *Zad.*, welcher gekocht im schön hellzinnoberrothen Kleide als Kieler Krabbe auf den Märkten unserer Küstenstädte bekannt ist.

Ein anderer eßbarer Krebs, welcher der Granate nahe steht, ist die Garneele, Crangon vulgaris, *Fabr.* (**Fig. 4**), in Frankreich Crevette, in

Fig. 4.



Die Garneele (Crangon vulgaris, *Fabr.*).

England Sandshrimps genannt, während die Granate dort Prawn heißt. An Gestalt sind sich beide Thiere sehr ähnlich; nur trägt die Garneele kein gewaltiges Schwert, sondern statt dessen einen kleinen Fortsatz an der Stirn, der mit einem Zahne versehen ist. Auch ist nur das vordere Fußpaar mit einer Scheere versehen, und diese ist ganz eigenthümlich gebildet, indem sie nur einen beweglichen Finger besitzt, welcher auf einen kleinen Fortsatz der Hand aufschlägt. Die Beine sind kürzer als bei Palaemon. Die Farbe ist hellgrau mit kleinen schwarzen, grünen, braunen und orangegelben Flecken, welche theilweise kleine Sternchen bilden.

Das Thierchen ist gegen 7 cm. groß. Es hat jedoch nicht den Wohlgeschmack der Granate und wird gekocht auch nicht roth, sondern bleibt grau.

Meist auf dem Rücken mit großer Leichtigkeit schwimmend oder mit

Hülfe seines Schwanzes hüpfend und springend bewegt die Garneele sich durch das Wasser wie ein Schatten, denn ihre Durchsichtigkeit ist eben so groß wie die der Granate und nur die farbige Zeichnung macht sie bemerklich. Naht eine Gefahr, so läßt sie sich auf den Grund fallen; mit ungemeiner Gewandtheit wirbeln die Afterfüße den Sand auf; eine Wolke von Sandtheilchen wirbelt empor und entzieht das Thierchen unseren Blicken. Wenn diese sich verzogen hat, ist die Garneele verschwunden. Sie liegt im Sande verborgen, und ihre Färbung mit ihren kleinen Punkten und Sternchen sieht dem umgebenden Sande so ähnlich, daß sogar ein geübtes Auge die Gegenwart des Thieres nur an den beiden Augen erkennen kann, die auf ihren langen Stielen aus dem Sande hervorragen und sorgsam Wache halten. Aber so gut das Thierchen sich auch zu verbergen weiß, gegen die Arglist des Menschen kann es sich damit doch nicht schützen. Ein großes Netz an einem Holzrahmen befestigt wird am Grunde des Meeres hergezogen. Der Rahmen wühlt den Sand auf, und die Thiere springen erschreckt in die Höhe, um in das fortschreitende Netz zu fallen. Ihren übrigen Feinden entgeht die Garneele durch dieses Einwühlen und hierdurch, sowie durch die ungemeine große Anzahl der Eier, von denen ein Weibchen gegen 7000 zur Zeit ablegt, erklären sich die gewaltigen Schwärme, in welcher diese Thiere an unserer Küste vorkommen. So schreibt Schleiden: „In der durch ihre Austern so berühmten Bai von Cancale liegt eine Gruppe kleiner Felseninseln, die Chauseys An diesen sammeln, was ohnehin bloß bei den niedrigsten Ebben möglich ist, nur zehn Weiber einer kleinen Gemeinde die Garneelen und liefern doch jährlich 5000 Pfund im Werthe von 8000 Francs auf den Markt von Paris. Bei La Rochelle hat man ein eigenes Bassin zur Zucht der Garneelen angelegt.“

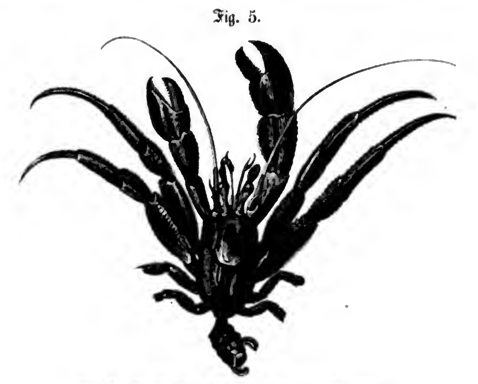
Die Entwickelung stimmt mit der der Granate überein, und haben auch die Larven beider eine sehr ähnliche Gestalt.

An der Küste des Mittelmeeres und Italiens wird die Garneele und Granate durch die italienische Granate, Nika edulis Risso, ersetzt. Zuweilen treffen wir auch dieses Thier in unseren Aquarien, da es, wenn auch nur einzeln, auch an unserer Küste vorkommt. Im Allgemeinen ist es an Gestalt den vorigen ähnlich, unterscheidet sich aber namentlich durch die Bildung der Beine, von denen das erste Paar klein aber kräftig und mit einer verhältnißmäßig dicken Scheere bewaffnet ist, während das zweite Paar, sehr lang und dünn, nur eine winzige Scheere trägt. Das glatte Kopfbrustschild zeigt nur ein einfaches Rostrum. Die Größe beträgt 6 cm. Die Farbe ist fleischroth, mehr oder weniger gelb und weiß gefleckt. Das Thierchen wird z. B. in Nizza das ganze Jahr hindurch auf dem Markte feil geboten.

Der Bernhardkrebs.

Der Bernhardkrebs, Pagurus Bernhardus, *Fabr.* (**Fig.** 5), gehört zur zweiten Abtheilung der höheren Krebse, den Anomouren. Wie die langschwänzigen Krebse, so hat auch er einen langgestreckten Hinterleib, aber

Fig. 5.



Der Bernhardkrebs (Pagurus Bernhardus, *Fabr.*).

dieser ist weich und häutig, von keinem festen Panzer umschlossen, und hierin liegt nicht nur das Hauptkennzeichen dieser Abtheilung, sondern es erklärt sich daraus auch seine eigenthümliche Lebensweise.

Betrachten wir uns jedoch erst einmal den Körper etwas genauer. Der vordere Theil ist den langschwänzigen Krebsen ziemlich ähnlich. Das Kopfbrustschild, welches jedoch nur die vordere Hälfte des Kopfbruststückes bedeckt, ist glatt und vorne in ein kleines Rostrum ausgezogen. Neben demselben stehen die gestielten Augen, zwischen denen sich die kurzen inneren Antennen befinden, während zu beiden Seiten die langen Geißeln der äußeren Antennen hervorragen. Das erste Fußpaar ist dick und stark und wie seine gewaltigen Scheeren mit Dornen zahlreich besetzt. Merkwürdiger Weise ist es jedoch regelmäßig ungleich ausgebildet, so daß das eine Bein immer bedeutend kleiner ist als das andere. Die folgenden Fußpaare sind ebenfalls mit Dornen besetzt, stark und lang, tragen aber keine Scheeren. Der hintere Theil der

Kopfbrust ist jedoch weich, und die beiden letzten Fußpaare sind völlig verkümmert, sehr klein und können nicht zur Fortbewegung, sondern nur zum Anklammern benutzt werden. Der Hinterleib ist gleichfalls weich und häutig, trägt keine Afterfüße und endigt mit einer rudimentären Schwanzflosse, welche aus drei kleinen beweglichen Anhängen besteht.

Seines weichen Hinterleibes wegen verbirgt sich das Thier in leere Schneckenhäuser und sucht so, sich mit den verkümmerten letzten Fußpaaren darin anklammernd, diesen leicht verletzlichen Theil vor feindlichen Angriffen zu schützen. Es hält so fest, daß man eher eine Scheere, die man gefaßt hat, abbricht, oder es mitten durchreißt, als daß man es unversehrt herauszieht. Wie die Schnecke, so trägt der Bernhardkrebs sein gestohlenes Haus beständig mit sich herum. In seiner Jugend begnügt er sich mit einer kleinen Wohnung; wird er größer, so wird ihm diese zu enge und er ist gezwungen auszuziehen. Bei der Wahl eines neuen Hauses ist er sehr wählerisch. Hat er schließlich eins gefunden, was ihm zusagt, so untersucht er erst vorsichtig mit seinen Scheeren, ob es auch leer ist. Ist Alles in Ordnung, so verläßt er seine alte Wohnung und bezieht in ängstlicher Hast die neue. Daß er ein bewohntes Haus aufsucht und die Eigenthümerin tödtet, um es zu gewinnen, ist wohl hin und wieder behauptet, aber nie beobachtet. Zuweilen kommt es jedoch vor, daß er sich geirrt hat, daß das scheinbar leere Haus dennoch bewohnt ist. Die Eigenthümerin war vor der tastenden Scheere zurückgewichen, unser Freund fand daher bei seiner Untersuchung nur einen leeren Raum und bemächtigte sich des seiner Meinung nach herrenlosen Eigenthums. Der Schnecke mißfällt aber der sonderbare Verschluß vor ihrer Wohnung sehr und sie schiebt vorwärts. Der Dieb fühlt sich in Gefahr hinausgedrängt zu werden und klammert sich in seiner Angst so fest als möglich an die Wandungen des Hauses an. Aber alle Anstrengung ist vergeblich, ganz allmählich wird er hinausgeworfen. Nachdem die Schnecke ihren Zweck erreicht hat, zieht sie sich wieder zurück, denn sie traut dem Eindringling nicht und vermeidet die Gelegenheit zum Angriff. Mit seltsamer Wuth wendet sich der Krebs um, stürzt auf das Schneckenhaus los und sucht mit den Scheeren den unsichtbaren Feind. Vergebens, die Schale ist leer und in komischer Sorge für seinen schutzlosen Leib bezieht er sogleich wieder die auserkorene Wohnung. Doch bald wiederholt sich dasselbe Spiel. Wieder ein vergebliches Ankämpfen gegen die Macht der drängenden Schnecke, wieder ungestüme Wuth über solche schimpfliche Behandlung. Erst nachdem er noch mehrere vergebliche Versuche gemacht hat, begnügt er sich mit seinem alten Hause und sucht, von diesem gedeckt, sich ein bequemeres. Haben zwei Krebse Absichten auf ein und dasselbe Haus, so entstehen oft originelle Kämpfe, die bei der gewaltigen

Hartnäckigkeit der Thiere meistens sehr langwierig werden. Gefällt einem eine Wohnung Suchenden das Haus eines Schwächeren, so respectirt er kein Recht, sondern sucht sich desselben zu bemächtigen. Der rechtmäßige Besitzer zieht sich im Gefühle seiner Schwäche so weit als möglich in dasselbe zurück, legt seine Scheeren vor die Oeffnung und wartet in dieser unangreifbaren Lage auf den Abzug des Feindes. Dieser jedoch legt sich in den Hinterhalt und harrt mit bewunderungswürdiger Geduld, bis der Erstere, getäuscht durch die Ruhe und getrieben durch den Hunger und die unbequeme Lage, vorsichtig hervorkommt. Da faßt ihn die starke Scheere und reißt den vergebens sich Sträubenden hervor. Komisch ist die Verzweiflung, mit welcher der Beraubte seinen schutzlosen Schwanz in Sicherheit zu bringen sucht. Mit einer Schnelligkeit, die man ihm gar nicht zutrauen sollte, eilt er davon, um eine andere schützende Wohnung zu suchen, falls er sich durchaus nicht stark genug fühlt, sein Eigenthum wieder zu gewinnen. Lewis giebt in seinen „Naturstudien am Meeresstrande" folgende ergötzliche Schilderung eines solchen Kampfes der Bernhardkrebse um die Wohnung.

„Ich nahm, schreibt er, zwei Bernhardkrebse von möglichst gleicher Größe und steckte sie dann nackt in ein Glasgefäß mit Seewasser. Sie schienen sich unbehaglich zu fühlen und vermieden einander sorgfältig. Dann legte ich eine leere Muschel, der ich zuvor die Spitze abgebrochen hatte, zwischen sie, und sofort ging der Streit los. Einer ging munter auf die Muschel zu, steckte erst prüfend seine Scheere hinein, und nachdem er sich dadurch sorgfältig überzeugt hatte, daß Alles in Ordnung sei, schlüpfte er mit seinem Schwanz in lächerlicher Hast hinein, klammerte sich mit den Schwanzanhängen und Füßen fest und marschirte ab. Er sollte nicht lange im ungestörten Besitz bleiben. Sein Gefährte näherte sich ihm mit entschieden unredlichen Absichten, und beide wanderten nun im Gefäße umher und warfen sich gegenseitig Blicke der ausgemachtesten Bosheit zu. Keine Worte können unser lautes Gelächter über diesen lächerlichen Kampf ausdrücken, der eine Kämpfer besorgt um seinen ungedeckten Rücken, und der andere wundervoll ungeschickt in seiner erborgten Rüstung. Der größere und stärkere von beiden war offenbar im Nachtheil, weil ihm das Gehäuse fehlte, und scheute sich deshalb, einen offenen Angriff zu wagen; endlich nach vielen Bedenken, Anläufen und Rückzügen gelang es ihm, in den Rücken des Gegners zu kommen; mit mächtigem Griffe faßte die eine Scheere die Muschel, während die andere den Nebenbuhler herausschlenderte und nun steckte der Sieger schleunigst seinen Hinterleib in das eroberte Haus. Der andere sah einen Augenblick betrübt und kläglich drein, aber bald stürzte er kampfesmuthig auf den Räuber los und nun begann ein hitziger Kampf. Der stärkere saß zu fest, er

konnte nicht vertrieben werden; ich stieß ihn an seinen empfindlichen Schwanz, der durch die Oeffnung in der Muschel frei lag; das war ihm zu empfindlich, er zog aus und ließ den kleineren wieder im Besitz. Aber nicht lange; bald packte er den kleinen in derselben Weise wie zuerst und warf ihn heraus. Nun legte ich eine kleinere, aber ganz unverletzte Muschel in das Gefäß; sofort verließ der große sein durchlöchertes Haus und bezog die bescheidenere Hütte, während der kleine es sich ohne Zögern in der größeren Behausung bequem machte.

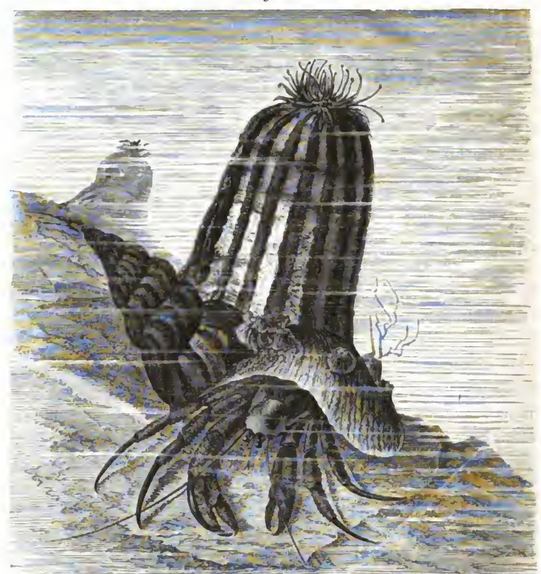
Jetzt brachte ich einen dritten Bernhardkrebs in das Gefäß; er war viel kleiner als die beiden anderen, aber seine Muschel war geräumiger als diejenige, worin der große jetzt wohnte. Der gewissenlose Räuber erkannte dies rasch; denn sofort fing er an, den Fremdling zu belästigen, der sich übrigens, da sein Haus groß genug war, völlig in dasselbe hineinzog. Es war drollig zu sehen, wie der große die Muschel packte und vergeblich wartete, daß der Fremdling seinen Leib herausstrecken sollte, um ihn fassen und herauswerfen zu können, aber dieser war klug genug, dies nicht zu thun. Indessen muß er sich doch zuletzt eine Blöße gegeben haben; denn als ich nach Verlauf einer Stunde wieder nachsah, saß der große behaglich im Hause des Fremdlings. Ich ließ sie von neuem wechseln, aber nach kurzer Zeit hatte der große wieder seinen Zweck erreicht. So dauerten die Kämpfe mehrere Tage ununterbrochen fort. Der große war der Schrecken der beiden anderen und namentlich der zweite war durch die beständigen Niederlagen so kleinmüthig geworden, daß er ganz verblüfft wurde, wenn auch nur eine leere Muschel ihm nahe kam, und obgleich er selbst ohne Behausung war und es ihm daher an dem hinteren Theile sehr kalt und unbehaglich sein mochte, fürchtete er sich doch, eine leere Muschel wieder zu beziehen; die schrecklichen Ereignisse der letzten beiden Tage waren für seine Nerven zu viel gewesen; man mußte beinahe zweifeln, ob er völlig bei Sinnen sei, er schien im doppelten Sinne des Worts ganz aus dem Häuschen."

Doch nicht nur mit seines Gleichen liegt der Bernhardkrebs im beständigen Kampfe, sondern hauptsächlich mit harmlosen Würmern, nackten Schnecken und den Blumen des Meeres, den buntfarbigen Aktinien, denen er die eroberte Beute streitig macht. So streitsüchtig er aber auch ist, so findet doch die Liebe auch Eingang in sein verhärtetes Herz. Er hat ein Freundschaftsbündniß mit einer kleinen Seeanemone, der Sagartia parasitica, *G.* (**Fig. 6**), geschlossen, welche sich auf seinem Hause niederläßt und die er sorgsam hegt und pflegt. Das Thierchen zeichnet sich dadurch aus, daß es 500 und mehr, in sieben Reihen geordnete, Fühler besitzt, welche fleischfarben, gelb oder purpurn gefärbt erscheinen und eine dunkele Linie an

jeder Seite zeigen. Man hat sogar beobachtet, daß der Bernhardkrebs bei dem Wechsel seiner Wohnung seine kleine Freundin vorsichtig mit der Scheere von der verlassenen Wohnung abnahm und behutsam auf die neue trug.



Fig. 6.



Bernhardkrebs mit einer Seeanemone (Sagartia parasitica, *G.*).

Bei einem nahen Verwandten des Bernhardkrebses, Pagurus Prideauxii, *Leach*, finden wir ebenfalls das Zusammenwohnen mit einer Anemone, und zwar erscheint dies Verhältniß noch inniger, da der Krebs nie ohne die Anemone gefunden wird. Die Anemone ist die Mantelaktinie, Adamsia palliata, *F.*, ein sehr hübsches Thier. Der untere Theil ist meist rothbraun, der obere schneeweiß mit hell purpurnem Saume; der ganze Körper mit purpurnen Flecken bedeckt, die Fühler und die Fußscheibe rein weiß. Sie zeichnet sich noch dadurch aus, daß ihr Körper im Querschnitt keine runde Scheibe, sondern eine ovale Gestalt darstellt.

Gosse erzählt folgende interessante Beobachtung über diese Thiere: Am 10. Januar 1859 fing ich mit dem Schleppnetz zu Torbay ein ungefähr halb erwachsenes Exemplar der Adamsia palliata auf einem ziemlich kleinen Gehäuse von Natica monilifera, *Lam.*, welches von einem Pagurus Prideauxii bewohnt war, der für diese Wohnung schon etwas zu groß schien. Ich setzte sie in ein wohleingerichtetes, großes Aquarium und es gelang mir, beide, Krebs und Adamsia, dort einzubürgern, was ich bis dahin noch nie erreicht hatte. Beide waren ganz munter und wie zu Hause.

Nach ungefähr drei Monaten bemerkte ich jedoch, daß die Adamsia nicht mehr so wohl aussah. Die eine Seite hatte sich von der Lippe der Schale, auf welcher sie saß, gelöst und hing lose herunter. Später gab auch der Krebs zu erkennen, daß seine Wohnung allmählich gar zu eng geworden war, indem er seine vorderen Körpertheile so weit hervorstreckte, daß der weiche Leib frei lag. Ich wagte jedoch nicht, ihm eine größere Wohnung anzubieten aus Furcht, daß er, sich derselben bemächtigend, seine Freundin verließe, so daß diese alsdann stürbe und ich sie verlöre. Schließlich siegte jedoch meine Neugierde zu erfahren, wie sich das Verhältniß der beiden Thiere in diesem Falle gestaltete, und so wählte ich am 21. April ein ausgewachsenes Natica-Gehäuse aus meiner Sammlung und legte es auf den Boden meines Aquariums nicht weit von dem in Uneinigkeit gerathenen Trio.

Der Krebs fand sogleich das neue Gehäuse und begann es zu untersuchen. Er bezog jedoch sein neues Haus nicht sofort, wie sein Bruder Bernhard ohne weiteres gethan hätte, sondern wandte es mit der Mündung nach oben, faßte die beiden Lippen mit seinen Scheeren und begann nun, es am Boden des Aquariums umherzuziehen. Zuweilen ließ er es mit einer Scheere los, untersuchte das Innere und setzte dann seinen Marsch fort. Ich wartete eine Stunde oder länger, als mich ein Geschäft abrief. Als ich zurückkehrte, fand ich den Pagurus bequem in seiner neuen Wohnung eingerichtet; die alte, deren Kleinheit ich jetzt erst deutlich sehen konnte, lag verlassen in einiger Entfernung. Schnell wandte ich sie um, zu sehen, was aus der Adamsia geworden war. Doch die Adamsia war nicht da. Als aber der Pagurus sich zufällig dem vorderen Theile des Aquariums näherte, sah ich zu meiner großen Genugthuung, daß das alte Verhältniß nicht unterbrochen war. Die Adamsia hing mit dem einen Fußlappen an der Lippe des neuen Gehäuses und scheinbar auch mit dem andern, aber bei der Lage der Gruppe konnte ich dies nicht mit Sicherheit wahrnehmen. Die Stellung des Zoophyten war ganz normal, — das Centrum unmittelbar über dem Brustschilde des Krebses und in Berührung mit der innern Lippe des Gehäuses, während der Fußlappen, den ich deutlich sehen konnte, sich auf der äußern

Lippe ausbreitete. Indem ich nun die Sache mit einer Lupe genauer betrachtete, fand ich, daß die Adamsia mit einer kleinen Fläche des mittleren Theiles ihrer Fußscheibe an der Unterseite des Brustschildes des Krebses zwischen der Basis seiner Beine festhing.

Nun ist dies Festhängen an den Krebs ein Umstand, welcher unter gewöhnlichen Verhältnissen, so weit mir bekannt, nie stattfindet. Deshalb mußte ich es für ein außerordentliches und temporäres Auskunftsmittel halten, um die Adamsia von dem alten auf das neue Gehäuse und in die richtige Stellung zu bringen. Müssen wir daraus nicht den Schluß ziehen, daß der Krebs, sobald er das neue Haus zu einem Wechsel geeignet gefunden hatte, auch die Adamsia davon benachrichtigte, daß in Folge davon dieselbe die Anheftung an das alte Haus lockerte und, sich an die Brust ihres Beschützers legend, von diesem zum neuen Hause getragen wurde, wo sie alsbald sich einen gleichen Halt zu sichern begann, wie den, welchen sie eben verlassen?

Elf Tage nach diesen Beobachtungen entdeckte ich eine andere interessante Thatsache über dieses Verhältniß. Die Adamsia sah seit dem Wohnungswechsel nicht gut aus; ihre Anheftung an das Gehäuse war theilweise recht fest, den einen Tag mehr, den andern weniger, aber meist hing doch ein beträchtlicher Theil des Zoophyten frei vom Gehäuse herab. Der Krebs dagegen fühlte sich augenscheinlich sehr wohl und zeigte keine Neigung, in seine alte Wohnung zurückzugehen. Am 2. Mai fand ich die Adamsia losgelöst und hülflos am Boden des Aquariums unter dem Krebse liegen, der, wenn man ihn störte, fortging und seine Freundin zurückließ. Ich gab meine hübsche Aktinie verloren. Wie groß war aber mein Erstaunen, als ich eine oder zwei Stunden später die Adamsia wieder auf ihrem alten Platze sah, breit an dem Gehäuse festgeheftet und besser aussehend als zuvor. Auffallend war jedoch, daß sie in verkehrter Lage am Gehäuse haftete, indem sie jetzt ihren Hauptstandpunkt auf der äußern Lippe hatte, statt auf der innern wie früher. Hier lag ein Stückchen Intelligenz vor, das ich zu entdecken mir vornahm.

Ich faßte das Gehäuse sorgfältig mit der Aquariumzange, brachte es bis an die Oberfläche, aber nicht aus dem Wasser, löste die Adamsia vorsichtig mit den Fingern los und ließ sie auf den Boden des Aquariums gleiten. Darauf legte ich das Gehäuse mit seinem Bewohner dicht neben den Platz, wo die Adamsia lag. Sobald der Krebs dieselbe berührte, faßte er sie mit den Scheeren, erst mit der einen, dann mit der andern, und ich sah sogleich, was er zu thun beabsichtigte. Sehr geschickt und kundig begann er die Adamsia auf sein Haus zu setzen. Er fand sie mit der Fußscheibe nach oben liegend;

das erste, was er that, war, sie umzudrehen. Indem er dann abwechselnd mit beiden Scheeren zufaßte und dabei, wie es schien, die Adamsia durchaus nicht zart behandelte, hob er sie auf und preßte sie mit ihrem Fuße an den gewohnten Platz, die Innenlippe des Gehäuses. In dieser Stellung blieb er, sie beständig fest andrückend, ungefähr 10 Minuten; dann zog er langsam die eine Scheere fort, dann die andere. Als er sich darauf in Bewegung setzte, hatte ich das Vergnügen zu sehen, wie die Adamsia viel schöner festsaß und jetzt auf dem rechten Platze. Zwei Tage darauf hatte sich die Adamsia wieder losgelöst. Nach einigem Suchen entdeckte ich sie in einer Spalte und legte sie auf den Boden. Hier fand sie der Krebs und befestigte sie sogleich wieder auf die oben beschriebene Weise. Aber ich sah, daß sie krank war, denn sie hatte kaum die Kraft sich festzuhalten. Doch ist hierdurch die Art und Weise der instinctiven Thätigkeit der beiden Geschöpfe hinreichend klar. Der Krebs ist sicherlich der active Theil der Genossenschaft; es ist hinreichend deutlich, daß er die Gesellschaft seiner schönen, aber sehr verschiedenartigen Freundin zu würdigen weiß. Diese letzten Beobachtungen zwingen uns zu dem Schlusse, daß die Scheeren des Krebses immer angewandt werden, um die Aktinie von einem Gehäuse auf ein anderes zu versetzen.

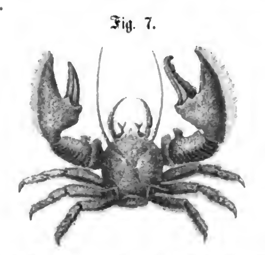
Einen kleinen winzigen Feind des Bernhardkrebses müssen wir noch erwähnen, welcher ihm oft großen Kummer bereitet. Es siedelt sich nämlich oft ein Schwamm, Suberites domuncula, *Nardo*, auf dem Dache seiner Wohnung an, welcher zuerst als ein dünner, brauner Ueberzug erscheint, bald aber stärker wird, sich mehr und mehr ausbreitet, so daß das ganze Gehäuse überzieht und schließlich die Oeffnung so verengt, daß der Krebs in Gefahr kommt, lebendig eingemauert zu werden, falls er die Gefahr nicht früh genug erkennt und auszieht.

Porzellankrebs und Olive.

Der breitscheerige oder behaarte Porzellankrebs, Porcellana platycheles, *Pen.* (**Fig. 7**), gehört ebenfalls zur Abtheilung der Anomuren. An der Küste kann man ihn sich leicht verschaffen, da er in einigen Gegenden in Menge fast unter jedem größeren Steine im flachen Wasser lebt. Bringt man ihn ins Aquarium, so bewegt er sich mit Hülfe seines Schwanzes oder richtiger Hinterleibs, den er für gewöhnlich allerdings unter den Körper geschlagen trägt wie die Taschenkrebse, sehr lebhaft umher. Bald hat er eine Höhle

oder Spalte ausfindig gemacht, in welche er sich versteckt und sich unserem Blicke entzieht. Doch wir haben vorher Zeit genug gehabt, ihn zu betrachten.

Fig. 7.



Porzellankrebs (Porcellana platycheles, *Pen.*).

Es ist ein sonderbares Thier; aber seine Erscheinung hat eben nichts Anziehendes, denn sein an und für sich glänzendes Kleid ist beständig voll Schmutz, überzogen mit dem Schlamme, aus welchem der Boden besteht. Es ist ungemein behaart; Hände und Gesicht sind ganz mit Haaren bewachsen; dichte, kurze Büschel von steifen Borsten entspringen an allen Ecken und Kanten. Kein Wunder, daß der Schlamm, in dessen Mitte es zu leben liebt, an ihm hängen bleibt. Aber, schreibt Gosse in seiner Charakteristik dieses Thieres, wir können ihn darum nicht tadeln und dürfen nicht schließen, daß es den Schmutz liebt, weil es sein Leben darin hinbringt, ebensowenig wie der Schornsteinfeger oder der Gassenkehrer sein Geschäft wählt, weil er eine besondere Vorliebe für Schmutz hat. Nein, obgleich unser kleiner Freund ein schmutziger Geselle ist, so ist er doch mit Organen begabt, die besonders dazu bestimmt sind, ihn zu reinigen, und er versäumt es nicht, sie zu gebrauchen. Wenn man ihn mit anderen höheren Krebsen vergleicht, so scheint es auf den ersten Blick, als wenn er um ein Paar Füße zu kurz gekommen wäre; doch sobald er sich bewegt, sehen wir, daß er aus einer kaum sichtbaren Ritze am Hinterrande zwei gegliederte Beine so zart wie Borsten ausstößt. Dieselben sind in ihrer ganzen Länge mit steifen, kurzen Haaren, welche rechtwinklig abstehen, wie eine Bürste besetzt und endigen in kleine zweifingerige Scheeren. Diese zarten Beine sind Reinigungsbürsten, mit welchen das Thier wenigstens einen Theil seiner Person reinhalten kann, indem es damit die ganze Oberfläche des Leibes und die untere Seite des Brustschildes mit großer Bequemlichkeit abbürstet, während die zarten Finger der kleinen Hände die fester anhängenden Gegenstände, welche von dieser Bürste nicht entfernt werden können, beseitigen. Nachdem das Thierchen sich so gereinigt hat, zieht es die Bürsten durch den Mund, um den daran haften gebliebenen Schmutz abzustreifen, faltet sie zusammen und legt sie in die Rinnen zurück, bis es sie wieder gebraucht.

Die mittleren drei Beinpaare, welche zur Fortbewegung dienen, sind ziemlich stark und wie der ganze Körper dicht mit Borsten bedeckt. Das

vordere Beinpaar ist sehr stark und dick, auf der Oberseite platt gedrückt. Das letzte Glied vor der Scheere ist vierseitig mit beinahe parallelen Kanten, länger als breit und trägt an seinem Innenrande nahe der Basis einen dreieckigen, leicht gezähnten Lappen. Die gewaltigen Scheeren sind von oben platt gedrückt; die Hand ist dreieckig und an ihrem äußeren Rande mit viel längeren Haaren besetzt als die übrigen Theile; die Finger sind ebenfalls dreieckig und leicht gebogen.

Das Kopfbrustschild ist länger als breit, vorn mit drei Lappen, von denen der mittlere größer ist. Die äußeren Antennen sind länger als der Körper. Die Farbe ist röthlichbraun, an der Unterseite bleicher; die der Haare braun.

Wie oben schon erwähnt, lebt dieser Krebs gewöhnlich unter Steinen, wozu er durch die Flachheit und Dünnheit aller seiner Theile sehr wohl befähigt ist; wenn man ein solches Thier unter einem Steine liegen findet, so könnte man zu dem Glauben veranlaßt werden, daß es durch das Gewicht desselben platt gedrückt ist. Es verläßt sein Versteck selten und wandert wenig umher, um Futter zu suchen, und es würde ihm daher schwer fallen, sich dasselbe in hinreichender Menge zu verschaffen, wenn es nicht mit besonderen Organen begabt wäre, vermittelst derer es ihm leicht gelingt. Diese Organe sind die äußeren Kaufüße, welche von ungewöhnlicher Länge und mit gekrümmten Haaren gefranzt sind.

Als ich einst, sagt Gosse, einen solchen Krebs, welcher gewöhnlich unter seinem Steine lag, im Aquarium beobachtete, bemerkte ich, daß seine langen Antennen sich beständig hin und her bewegten; dieses sind ohne Zweifel die Organe des Tastsinnes, welche dem Thiere die Gegenwart und vielleicht auch die Beschaffenheit der Objecte anzeigen, welche in sein Bereich kommen. Zu derselben Zeit bemerkte ich, daß die äußeren Kaufüße auch nicht müßig waren; ohne Unterbrechung wurden sie wechselweise vorwärts geschleudert und eingezogen, genau in der Weise, wie man es bei der gefranzten Hand einer Cirripedie zu sehen gewohnt ist, woran mich sowohl die Gestalt, als auch die Bewegung lebhaft erinnerte. Mit Hülfe einer Lupe betrachtete ich mir das Spiel genauer.

Jeder Kaufuß bildet einen vollständigen Löffel, welcher, sobald der Arm ausgestreckt wird, sich ausbreitet und dann theilweise schließt. Der Kaufuß hat die Form einer Sichel und besteht aus fünf Gliedern, von denen die vier letzten gekrümmt sind gleich der Klinge des erwähnten Werkzeuges. Jedes dieser Glieder ist an seinem innern Rande mit einer Reihe paralleler Borsten besetzt, welche sich nach außen in einen Halbzirkel beugen, indem sie die Krümmung des Gliedes fortsetzen. Die übrigen Borsten sind gekrümmt

parallel oder concentrisch mit diesen, aber je weiter niederwärts, desto geringer an Länge. Wenn die Glieder des Kaufußes in einer geraden Linie ausgestreckt sind, so divergiren die gekrümmten Haare; wenn sie aber zurückgebogen werden, so erhalten sie ihren Parallelismus zurück und führen wie ein Netz die Atome des umgebenden Wassers mit sich fort. Ich sah ferner, daß jede einzelne Borste an jeder Seite mit einer Reihe kurzer, steifer Haare besetzt ist, welche rechtwinklig stehen. Diese Haare berühren diejenigen der nächsten Borste und bilden so ein ganz vollkommenes Netz mit regulären Maschen, welches jedes kleine Insekt oder Thierchen, das in sein Bereich kommt, nothwendig einschließen und fangen muß; während sich andererseits jede Masche trennen kann, um dem Auswurf eine Oeffnung zu gestatten, damit er von den Wogen weggewaschen wird oder zu Boden fällt. Denn wir dürfen wohl nicht annehmen, daß Alles, was in dieses Netz fällt, ohne Weiteres verschlungen wird. Sammeln sich doch offenbar eine Menge von Atomen dort an, die nicht zum Futter dienen können! Die Fähigkeit, eine Auswahl zu treffen, liegt im Munde, mag es nun der Tast- oder Gefühlssinn oder ein anderer analoger, aber unbekannter Sinn sein, durch welchen das nur Nützliche aufgenommen, das Werthlose und Schädliche aber zurückgewiesen wird.

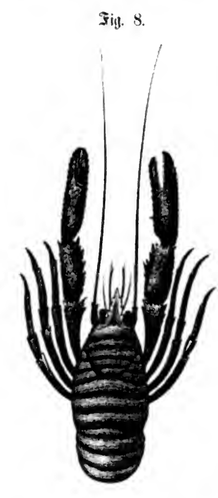
Auch den kleinen Bruder dieses Thieres, den langhörnigen Porzellankrebs, Porcellana longicornis, *Pen.*, finden wir häufig unter Steinen. Das Kopfbrustschild ist beinahe kreisrund, fast glatt, etwas gewölbt und von der Größe einer halben Erbse. Der mittlere der drei Stirnlappen ist nochmals getheilt. Die äußeren Antennen sind sehr lang und haarähnlich. Die Vorderbeine sind stark und tragen große Scheeren. Wie beim Bernhardkrebs sind sie ungleich, so daß das eine zuweilen doppelt so groß ist als das andere.

Die Thierchen sind gewöhnlich sehr verschieden gefärbt, meist hellroth, oft rein weiß, oft auch chocoladenfarbig und gewöhnlich in den verschiedenen Farbentönen gewölkt. So klein sie sind, werden sie doch selbst von den größeren Fischen nicht verachtet. So findet man den Magen des Stockfisches oft mit diesen kleinen Krabben vollgepackt.

Den vorigen nahe verwandt sind die verschiedenen Galathea-Arten. Sie sind ebenfalls ziemlich flach, aber sie haben einen bedeutend stärker ausgebildeten Hinterleib, welcher so breit wie der Körper ist und in eine breite, kräftige Schwimmflosse endigt. Diesen Theil kann das Thier unter den Körper legen und zwar vollständiger als ein langschwänziger Krebs; aber doch nicht so fest wie ein Taschenkrebs. Wenn der Hinterleib umgeschlagen ist, so bildet der Umriß des Thieres fast ein Oval, besonders bei der gewöhnlichsten Spezies Galathea squamifera, *Leach*. (**Fig. 8.**)

Der Seitenrand des stark gerunzelten Kopfbrustschildes ist mit starken, nach vorne gerichteten Zähnen besetzt. Das Rostrum ist kurz, breit, dreieckig und trägt an seinem Vorderrande neun lange, spitze Dornen. Die äußeren Antennen erreichen fast die Länge des ersten Fußpaares, welches dick und stark ist. Die ersten Glieder desselben sind an der Innenseite mit großen, starken, die langen, eiförmigen Scheeren nur an der Außenseite mit kurzen Zähnen besetzt. Das fünfte Fußpaar ist klein, schwach und zart und wird auf den Rücken gehalten. Die Farbe der Olive ist dunkelgrün mit gelben Querlinien, oft auch mit röthlichen Flecken. Ihre Größe beträgt 5—6^{cm}.

Fig. 8.



Galathea squamifera, *Leach.*

Eine verwandte Art, Galathea nexa, *Embl.*, ist ihr im Ganzen sehr ähnlich; der Körper ist jedoch gestreckter und bildet eine längliche Ellipse; auch die Farbe ist dieselbe, nur sind die Augen und die Spitze der Scheeren lebhaft scharlachroth, und die Größe beträgt nur 4^{cm}.

Die größte Art ist Galathea strigosa, *Fabr.*, welche oft 10$^{cm.}$ mißt. Auf den ersten Blick hat sie große Aehnlichkeit mit G. squamifera, unterscheidet sich aber, abgesehen von der Größe, leicht von dieser durch die starke Bewaffnung, indem die ganze Oberfläche der Vorderbeine von Dornen starrt und auch die übrigen Fußpaare stärkere Dornen tragen. Auch die Länge der äußeren Antennen ist verschieden, indem diese bei diesem Thiere bedeutend länger sind, als der ganze Körper. Die Farbe ist mehr oder weniger hellroth mit blauen Streifen und mit Flocken von tiefem Scharlach gewölkt.

Im Aquarium sind die Thiere sehr zärtlich und erfordern große Aufmerksamkeit. Im Allgemeinen sind sie in ihren Bewegungen sehr langsam, obgleich sie sich oft mit großer Lebhaftigkeit bewegen können, zumal wenn sie erschreckt werden. In Folge der großen Länge ihres ersten Fußpaares bewegen sie sich immer rückwärts. Sobald sie in das Aquarium versetzt werden, suchen sie sich ein Versteck zwischen Steinen oder eine Höhle, in welche sie sich zurückziehen können, sobald sie Gefahr fürchten. Merkwürdig ist die Sicherheit, mit der sie die Höhle, welche nicht viel breiter ist als sie selbst, mit einem gewaltigen Sprunge von mehreren Fuß und noch dazu rückwärts zu erreichen

wissen und nie verfehlen. Das ganze Geschlecht ist sehr vorsichtig und furchtsam. Mit seinen langen Scheeren und noch längeren Antennen untersucht das argwöhnische Thier durch sorgsames Tasten den unbekannten Grund. Berührt es irgend ein Object, welches sich bewegt, so schlägt es sofort mit den breiten, gekrümmten Schwimmflossen kräftig aus und schießt eine beträchtliche Entfernung rückwärts durch das Wasser. In demselben Augenblick wirft es alle Beine nach vorn in die Richtung des Körpers, um den Widerstand zu verringern. Würde dies schon für ein Thier in der Luft ein bemerkenswerthes Kunststück sein, so ist es um so erstaunlicher in einem so dichten und widerstrebenden Elemente, wie das Wasser.

Im April oder Mai legen die Thiere ihre Eier und tragen sie an den Afterfüßen bis sie ausschlüpfen. Die aus denselben kommenden Jungen haben eine den jungen Krabben ähnliche Gestalt. (**Fig. 8a.**) Der Schwanz (Hinterleib) ist reichlich so lang als der Körper, dünn, aus sieben Ringen zusammengesetzt, von denen die beiden letzten verwachsen sind, und endigt in zwei divergirende Platten, von denen jede mit sechs Borsten besetzt ist. Das Kopfbrustschild ist abgerundet; die Augen sind sitzend und einem vorspringenden Rande des Kopfbrustschildes eingefügt. Die Antennen sind kurz und endigen in einen Büschel von Borsten. Auch das erste Fußpaar trägt an seinem Ende einen solchen Büschel Borsten und ist außerdem noch am hinteren Rande damit besetzt. Von den drei letzten Fußpaaren sind die beiden ersten zweispaltig; das letzte klein und zart.

Fig. 8a.



Larve der Galathea.

Aehnlich wie Mückenlarven quirlen die Thiere im Wasser umher. Leider sind sie so zart, daß es noch nicht gelungen ist, sie im Aquarium zu züchten.

Bis in die neueste Zeit wurde eine Krebsart mit G. rugosa, *Fabr.* identisch gehalten, deren Kopfbrustschild in ein breites dreizähniges Rostrum ausläuft, während sich an den beiden Vorderecken nur noch je ein Zahn befindet. Man hat diese Form jetzt von ihr getrennt und Munida rugosa, *Leach*, genannt. Sie ist jedoch nicht häufig und wird daher nur selten im Aquarium vorkommen.

Die Taschenkrebse.

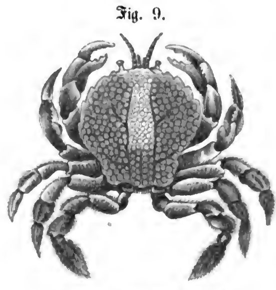
Ein eigenthümliches Gefühl ergreift den Binnenländer, wenn er sich zum ersten Male der Küste naht und das wogende Meer seinen Blicken erscheint. Schwer rollen die langen, tiefen Wogen des Oceans daher. Langsam ist ihre Bewegung, aber sie zeugt von Kraft. In langen Reihen folgen sie sich ununterbrochen, immer weiter und weiter dehnen sie sich aus gleich den unwiderstehlichen Legionen einer feindlichen Armee, kühn und stolz in selbstbewußter Kraft. Jetzt treiben sie heran, eine jede mit gekräuselter Locke über ihrem grünen Haupte, und wälzen sich auf das aufsteigende Gestade in einer langgezogenen Fläche des reinsten, weißesten Schaumes. Der aufgehäufte Schnee selbst ist nicht reiner, unbefleckt weißer, als diese Fläche schäumenden Wassers. Ja, groß, majestätisch, überwältigend ist der Anblick des Oceans. Wenn wir auch anfangs ihn als etwas Fremdes, Unbekanntes mit Mißtrauen betrachten, gar bald befreundet sich der Naturforscher mit ihm. Ist er doch die gemeinsame Mutter und Wiege alles Lebendigen, die in ihrem Schoße ein zahlloses Gewimmel der verschiedensten Thiere und Pflanzen birgt! Der Schleier des Geheimnißvollen, welcher das Leben der Tiefe umhüllt, verleiht ihm einen um so größeren Reiz, und begierig sammeln wir alle Schätze, die uns das Meer freigebig auf den Strand wirft. Ein Spaziergang am Strande des Meeres liefert dem Naturforscher immer reiche Ausbeute, und darum möchte ich den geneigten Leser bitten, mich dahin zu begleiten, um ihm die Hauptrepräsentanten der Taschenkrebse vorzuführen.

Die Ebbe hat ihren niedrigsten Stand erreicht; und wenn wir an ihrem äußersten Rande über den feuchten Sand dahinwandeln, so wird unsere Aufmerksamkeit durch jeden kleinen Gegenstand, welcher sich über die einförmige Fläche erhebt, sogar schon in beträchtlicher Entfernung erregt. Einige von diesen sind Wurmröhren, durch geschäftige Anneliden aufgeworfen, welche durch den Sand fortarbeiten, um einen niedrigeren und in Folge davon feuchteren Boden als die obere, schon von der Sonne ausgedörrte Lage zu erreichen.

Andere dagegen sind Krebse von zwei bis drei Species. Das eine ist der ziemlich seltene und sehr hübsche Portumnus variegatus, *Leach.* (**Fig. 9**), von dem die See eine große Zahl auf dem Sande zurückgelassen hat. Aber alle sind todt, einige jedoch, wie ihr frisches Ansehen zeigt, erst vor Kurzem gestorben. Auf den ersten Blick scheint der Körper nur aus einem Stücke zu bestehen; bei näherer Betrachtung finden wir jedoch noch einen zweiten Theil.

Der erste Haupttheil, welcher von einer elegant gestalteten Schale umschlossen wird, deren Farbe, obgleich nicht grell — ein leichtes Weiß, hell röthlichblau gefleckt und gezeichnet — unserm Auge einen angenehmen Eindruck gewährt, umfaßt Kopf, Brust und Leib und wird Cephalothorax genannt. Da das Thier ferner zwei langgestielte Augen und zehn Beine hat, so müssen wir es zu der Abtheilung der Decapoden-Krebse stellen. Der zweite Körpertheil ist verkümmert und liegt an der Unterseite in einer Furche des Cephalothorax. Er entspricht demjenigen Theile, welchen man bei dem bekannten Flußkrebs gewöhnlich Schwanz nennt, ist beim Männchen schmal, dreieckig, beim Weibchen breit und schildförmig. Man hat daher diese Abtheilung der Decapoden Brachyuren, Kurzschwänze genannt, während der Flußkrebs zu den Macrouren oder Langschwänzen gehört. Dieser sogenannte Schwanz entbehrt stets der Schwanzflosse, besitzt jedoch beim Männchen ein bis zwei Paare, beim Weibchen vier, meist stark behaarte Paare von Afterfüßen, welche dort als Copulationsorgan, hier zur Befestigung der Eier dienen. Das vordere Beinpaar unseres Thieres ist, wie bei allen Artgenossen, in eine Scheere umgewandelt, während das letzte Paar in dünne Schwimmplättchen endigt, die jedoch so klein sind, daß sie nur in sehr geringem Grade zum Schwimmen dienen können.

Fig. 9.



Portumnus variegatus, *Leach.*

Zu unseren Füßen bemerken wir eine leichte Bewegung in dem weichen Sande und entdecken bei aufmerksamer Betrachtung bald ein Paar reichlich mit kurzen Borsten bedeckter Antennen. Sie bewegen sich hin und her, und bald schiebt sich ein beschildeter Kopf mit einem Paar langgestielten Augen und zwei ungemein langen, gebogenen Armen, deren Enden mit ungestalteten Zähnen bewaffnet sind, hervor. Noch eine Anstrengung, und der ganze Krebs drängt sich aus seinem sandigen Grabe hervor und präsentirt seine bleichröthlichgelb gefärbte, quergerunzelte Schale, welche an Stirn und Seiten mit scharfen, dornigen Spitzen versehen ist. Wir nehmen ihn leicht auf, denn seine Anstrengungen zur Flucht sind schwach, da er nur langsam auf seinen kurzen Beinen über den Sand hinwatscheln kann. Wir brauchen uns auch nicht zu fürchten, daß er sich zur Wehre setzt, und wenn er es thäte, so sind

die langen, dünnen, unbehülflichen Arme keine Waffen, die uns gefährlich werden können. (**Fig. 10.**)

Fig. 10.



Corystes Cassivellaunus, *Leach*.

`Latreille gab seinem Geschlechte den Namen Corystes, welcher einen Krieger, der zum Kampfe gewappnet ist, bedeutet, von κόρυς der Helm; aber sein unkriegerisches Wesen straft diese Benennung Lügen. Pennant hat dieser Species nach dem alten britischen Heerführer, den Cäsar's Werk unsterblich gemacht hat, den Namen Cassivellaunus verliehen. Wenn ihr mich fragt, sagt Gosse, warum dieser unbedeutende Krebs einen so berühmten Namen trägt, so kann ich nur mit einer Vermuthung antworten. Das Rückenschild ist mit Runzeln bedeckt, die bei vielen Thieren allerdings keine bestimmte Gestaltung annehmen, bei anderen jedoch, namentlich alten Männchen, eine große Aehnlichkeit mit dem Gesichte eines alten Mannes haben. Ich habe Exemplare gefunden, bei deren Anblick mich die täuschende Aehnlichkeit in nicht geringes Erstaunen setzte. Pennant hielt nun, wie bekannt, große Stücke auf seine britischen Vorfahren, und vielleicht sah seine Phantasie die Züge des großen alten keltischen Kriegers auf diesem Krebse verewigt.

Couch erwähnt in seiner Fauna von Cornwall die ungewöhnliche Länge der Antennen. Diese Organe, sagt er, erfüllen mehr als die gewöhnlichen

Zwecke der Fühler. Vielleicht helfen sie, wie auch bei anderen Crustaceen beobachtet ist, beim Durchwühlen des Sandes, und oft habe ich gesehen, wie der Krebs, wenn er durch diese Arbeit beschmutzt ist, seine Reinigung besorgt, indem er die Gelenke der Basalglieder, welche zu diesem Zwecke völlig winklig stehen, abwechselnd beugte. Jede der langen Antennen wurde so der Reihe von Bürstenhaaren entlang gezogen, welche die innere Fläche auskleidet, bis beide von jedem Theilchen, welches daran haftet, gereinigt sind.

Gosse, dem wir im Obigen schon gefolgt sind, bemerkt jedoch hierzu: Mir scheint diese Erklärung eine wenig glückliche Vermuthung des berühmten Naturforschers zu sein. Ich kann mir nämlich unmöglich denken, daß die langen Antennen sehr wirksame Instrumente zum Durchwühlen des Sandes sein können. Die Beobachtung hat mir jedoch eine andere und, wie ich glaube, richtigere Erklärung über die Functionen der Antennen an die Hand gegeben. Wenn ein solcher Krebs im Aquarium gehalten wird, so sitzt er beständig aufrecht, die Antennen fest aneinander gelegt und ebenfalls nach oben gerichtet. Dies ist also ohne Zweifel die Stellung, in welcher das Thier auch in der Freiheit in seinem Bau sitzt; denn man kann oft die Spitzen der Antennen aus dem Sande hervorragen sehen. Wenn der gewählte Sitz so nahe an der Glasseite des Aquariums war, daß ich die Antennen in den Brennpunkt einer Linse bringen konnte, so habe ich diese Organe auf das Genaueste untersucht, ohne den alten Krieger in seinen Betrachtungen zu stören. Ich sah alsdann jedes Mal, daß ein kräftiger Strom von Wasser ununterbrochen von der Spitze der Antennen herabrann. Als ich dem Ursprunge desselben nachforschte, bemerkte ich, daß er durch die rasche Vibration der Kaufüße hervorgebracht wurde, welche sich in dem umgebenden Wasser bewegten und es durch die vereinigten Antennen wie durch eine lange Röhre aufwärts trieben. Als ich darauf diese Organe näher untersuchte, fand ich, daß die Form und die Anordnung ihrer Borsten in der That jede Antenne zu einer Halbröhre machten, so daß, wenn das Paar zusammengelegt wurde, die Röhre vollkommen war. Wenn man die Antennen in der Mitte durchbricht und vertikal betrachtet, so erscheinen die Borsten von jeder Seite der inneren Fläche in einer gekrümmten Form, indem eine jede einen Viertelkreis bildet, so daß zwei correspondirende Borsten mit dem Körper der Antennen einen Halbkreis bilden. Ebenso bilden die Borsten der anderen Antennen mit dem Körper derselben ebenfalls einen Halbkreis, und wenn die Antennen an einander liegen, so berühren sich die Borsten kreuzweise, und der Kreis ist geschlossen. Nun ist die ganze Länge der Antennen mit diesen Borsten besetzt, und so wird eine lange Reihe von Ringen gebildet, zwischen denen sich nur sehr schmale Zwischenräume befinden. So entsteht

durch diese Ringe eine Röhre, vollständig genügend, um die Säulen von Wasser zu umfassen, welche durch sie hindurchgehen.

Ich glaube daher, daß wir hieraus mit ziemlicher Sicherheit den Schluß ziehen können, daß die langen Antennen dazu dienen, einen Weg durch den Sand offen zu halten von dem Grunde ihrer Höhlung bis zu dem darüber befindlichen Wasser, um das überflüssige Wasser abzuleiten, welches, nachdem es die Kiemen umspült hat, abgenutzt ist.

Doch wir haben uns lange genug mit dem alten Krieger beschäftigt und wollen weitere Umschau auf unserer Sandfläche halten. Dort bei jener Vertiefung, wo ohne Zweifel noch etwas Meerwasser zurückgeblieben ist, scheint es recht lebendig zu sein. Eine Menge kurzschwänziger Krebse bis zu 5cm. Größe eilt bei unserm Herannahen mit großer Schnelligkeit davon. Der Eine verbirgt sich geschickt unter einem hohlen Rande, ein anderer unter einem flachen Steine, ein dritter, welcher in der Eile kein Versteck finden kann, legt sich platt auf den Sand, wirbelt mit großer Behendigkeit den Sand unter sich weg und versinkt vor unseren Augen, ehe wir im Stande sind, ihn zu erhaschen. Vergebens blicken wir umher. Von der ganzen großen Gesellschaft ist keiner mehr zu finden. Doch halt! Dicht vor unseren Füßen sitzt noch ein Thier, welches kein Versteck hat finden können und auf dem felsigen Grunde, auf dem es sich gerade befand, nicht im Stande ist, das Kunststück des Eingrabens zu vollführen. In der Hoffnung, übersehen zu werden, sitzt es regungslos vor uns; nur mit den seltsamen, langgestielten Augen nickt und zwinkert es uns komisch zu. Es kann uns nicht entgehen; wir fassen zu; aber o weh! Bald merken wir, daß es nicht immer so leicht ist, eine Krabbe zu fangen, wie bei der vorigen Art. Keine unserer Bewegungen entgeht den wachsamen Augen; so oft wir zugreifen, immer weiß sie geschickt auszuweichen. Kann sie sich durch einen Sprung vorwärts nicht retten, so springt sie rückwärts oder marschirt seitwärts rechts oder links ab, indem sie zum Schutze ihre Scheeren in Fechterlage vor sich hält. Endlich gelingt es uns, sie in die Enge zu treiben. Sie richtet sich zwar in die Höhe und schlägt klappernd die Scheeren zusammen, um uns Furcht einzujagen; aber Bangemachen gilt nicht; die drohenden Scheeren vermeidend, bringen wir das Thier endlich in unsere Gewalt. Jetzt, bei näherer Betrachtung, erkennen wir leicht einen alten Bekannten, der uns durch seine komische Originalität oft stundenlang vor seinem Behälter im Aquarium fesselte. Wie oft haben wir die gemeine Krabbe, Carcinas maenas, *Lin.*, dort beobachtet!

Gewöhnlich waren sie nirgends zu finden; die Beine fest angezogen und noch dazu theilweise im Sande eingewühlt, gleichen sie eher einem Steine als

einem lebenden Wesen. Wurde aber Futter in das Bassin geworfen, dann krabbelte es an allen Ecken und Kanten. In großer Eile kamen sie seitwärts herbeigelaufen, um sich den Vorsprung abzugewinnen. Hatten sie eine Beute erfaßt, so setzten sie sich auf den Hinterrand ihres Kopfbrustschildes und speisten sehr appetitlich, indem sie die Nahrung mit der einen Scheere festhielten und mit der andern Stücke davon abschnitten und zum Munde führten. Hatten sich einige verspätet und waren leer ausgegangen, so marschirten sie mit erhobenen Scheeren auf eine glücklichere los, um ihren Antheil zu fordern. Doch diese ließ sich so leicht nicht einschüchtern; mit ihrem Leibe die Beute deckend, empfing sie die Gegnerin mit offenen Armen, und nun entstand ein Ringen, Zerren und Kneifen, „ohne Grimm und ohne Leidenschaft, als ob einzig der Körper, die Seele nicht mitkämpfte".

Jedoch hat man auch Fälle beobachtet, in denen die Krabbe große Schlauheit bewies, um ihre Beute zu erlangen. So finden wir im „Ausland" folgende Schilderung aus der bekannten englischen Zeitschrift „Chambers Journal":

„Bei einem Ausfluge an die Küste beobachteten wir das Treiben einiger Sandhüpfer, die bekanntlich auch zur Klasse der Krebse gehören, da gewahrten wir eine grüne Krabbe, eines jener wenig beachteten Küstenthiere, die wir wohl zwanzig Mal gesehen, aber nicht näher ins Auge gefaßt hatten. Die Krabbe war nicht mehr als anderthalb Zoll breit und in der That ein sehr unbedeutendes, in seinem Aeußern alles Anziehenden ermangelndes Geschöpf. Sie kam langsam auf dem Sande heran, der nur stellenweise von den Wellen bespült wurde, und schien sich sorgfältig umzuschauen. Ein großes Weichthier ward ab- und zugespült, und auf dieses stürzte die Krabbe los. Ihre Klauen, die sie beim Gehen nur als Krücken zu gebrauchen schien, dienten nun zu einem andern Zwecke: Stückchen um Stückchen wurden mit denselben aus dem Weichthiere herausgenommen und mit einer höchst handartigen Bewegung zum Maule geführt. Nachdem die Krabbe einige Klauen voll genommen, schien das Weichthier ihr keine hinlänglich solide Nahrung mehr zu sein, und sie bewegte sich langsam dem trockenen Sande zu. Längs den feuchten Stellen hinkriechend, suchte ein schöner Sandhüpfer seinen Weg nach einigen Büscheln Seegras einzuschlagen; er bewegte sich langsam ohne Ahnung, daß ein Feind auf ihn lauere, und fing bald an, auf dem Grase seine Mahlzeit zu halten."

„Die Bewegungen der Krabbe waren jetzt wunderschön; sie beobachtete den Sandhüpfer und näherte sich ihm langsam; ein Klumpen Seegras lag zwischen ihnen, und von diesem machte die Krabbe mit der Geschicklichkeit eines vollendeten Jägers Gebrauch als Deckung. Ungefähr acht Zoll Raum

trennten sie noch von ihrer Beute, und die Abkürzung des Zwischenraums war ihr Zweck. Allein der Sandhüpfer war auf seiner Hut und schien, früherer Erfahrung zufolge, es für möglich zu halten, daß ein Feind in der Nähe sei. Bald verließ daher die Krabbe ihren Schlupfwinkel, duckte sich und kroch kunstgerecht auf die Beute los; als sie ungefähr noch vier Zoll von derselben entfernt war, hörte der Sandhüpfer zu fressen auf und wandte sich gegen die Krabbe. Einen Moment hatten wir auf einen andern uns störenden Gegenstand die Augen gewendet; als wir sie wieder auf die Kämpfenden richteten, war die Krabbe verschwunden. Was aus ihr geworden, ließ sich unmöglich sagen. Der Sand war ringsum platt und ohne alle Bedeckung, als einiges winziges Seegras. Bei genauerer Besichtigung sahen wir einen Klumpen in dem Sande nahe bei dem Sandhüpfer, und dieser Klumpen erhob sich langsam wie durch einen unterirdischen Vorgang, und die Krabbe tauchte aus dem Sande hervor, in welchen sie sich eingegraben hatte, um sich der Beobachtung des Sandhüpfers zu entziehen. Nachdem sie sich vom Sande befreit, ging sie verstohlen einen oder zwei Schritte vorwärts und stürzte dann plötzlich, wie die Katze auf die Maus, auf den ruhig beschäftigten Sandhüpfer. Die wundervoll handartigen Klauen wurden nun unter den Leib gestoßen, der Sandhüpfer gepackt und entzwei gerissen und mit den Klauen ins Maul gesteckt."

„Während wir unsere ganze Aufmerksamkeit auf diese einzige Krabbe gerichtet hielten, hatten wir einige Dutzend andere, in gleicher Weise beschäftigte, nicht gesehen, die nur wenige Schritte von uns sich emsig mit der gleichen Jagd abgaben. Große und kleine, rührige und langsame, schnelle und träge Krabben waren alle geschäftig. Eine darunter gewährte uns besondere Unterhaltung, und zwar eine der größeren, welche mit ungemeiner Vorsicht aus dem Meere hervorkam. Nachdem ich zufälliger Weise einen Arm bewegt hatte, als das Thier sich unserer Stellung näherte, zog diese Handlung die Aufmerksamkeit der Krabbe auf sich und erweckte ihren Verdacht. Sie stellte einen Augenblick Beobachtungen an, sank dann in den Sand und verschwand vor unseren Augen; fast unmittelbar darauf indeß erhoben sich zwei kleine schwarze Punkte aus dem Sande und blieben fest: die gestielten beweglichen Augen der Krabbe, welche mit verborgenem Körper beobachtete, was um sie her vorging."

„Erst nachdem wir mehrere Minuten lang regungslos geblieben, war die Krabbe endlich befriedigt, erhob sich aus dem Sande und setzte ihre Jagd fort, und zwar in einer Weise, daß man hätte glauben können, sie habe mittlerweile nachgedacht, wie sie am besten zum Ziele komme. Sie fing die Sandhüpfer auf folgende Weise: Rasch unter eine Anzahl derselben laufend, zer-

streute sie die Thierchen in alle Richtungen. Anfangs zwar gelang es ihr nicht, irgend eines zu fangen, sie versank daher sogleich in den Sand und verhielt sich regungslos, aber lauernd. In kurzer Frist sammelten sich die Sandhüpfer, da sie keine Ursache zur Beunruhigung mehr sahen, wieder an der Stelle, wo sie gestört worden und sprangen emsig auf der Krabbe herum, welche sich allmälig aus dem Sande erhob, um sich zur Action bereit zu machen. Nun sind die Sandhüpfer bei ihren phantastischen Sprüngen keineswegs gewiß, ob sie sich auf ihren Rücken, ihre Füße oder Seiten niederlassen, und so müssen sie sich häufig ein wenig abmühen, um wieder auf die Füße zu kommen. Die Krabbe wartete achtsam auf eine solche Gelegenheit, um ihre in unvortheilhafter Lage befindliche Beute zu fassen. Wenn sie daher einen Sandhüpfer in dieser Klemme sah, stürzte sie heraus und packte ihn."

Aber wir haben uns das Thier selbst noch nicht näher angesehen. Der Körper ist fast viereckig, sich nach hinten zu etwas verschmälernd, von grünlich grauer Farbe, vorn dunkeler und oft dunkelroth an der untern Seite. Das gefurchte Kopfbrustschild ist körnig und vorn jederseits mit fünf Zähnen versehen und trägt eine stumpf dreizähnige, etwas nach oben gebogene, scharf gerandete Stirn. Die Scheerenfüße sind beinahe gleich und kantig; die Scheeren sind an der Außenseite platt, am obern Rande mit einem doppelten Kiel der Länge nach versehen; die gezähnten Finger zeigen schwärzliche Spitzen. Das Thier erreicht eine Größe von 10—20cm.

Schneiden wir das Rückenschild weg, so gewinnen wir einen Einblick in die innere Organisation. (**Fig. 11.**) Im vordern Theile, gerade über dem Munde, liegt der große, muskulöse Magen (a). Derselbe wird auch hier, wie beim Hummer und den übrigen höheren Krebsen, durch eine knöcherne Vorrichtung gestützt, welche mit Zähnen versehen und zur Zerkleinerung der Nahrung dient. Zwei kleine, mit hakenförmigen Spitzen versehene Zähne ergreifen die Nahrung, die vom Munde kommt, ziehen sie zwischen sich durch zu zwei Platten mit platten, gerieften Zähnen, welche sie zerreiben. Auf den großen Magen folgt ein kleiner, dünner Darm, welcher sich gerade längs der Unterseite des Körpers hinzieht und an der Spitze des Schwanzes in den After mündet. Neben dem Magen liegt die stark entwickelte Leber (f) und

Fig. 11.

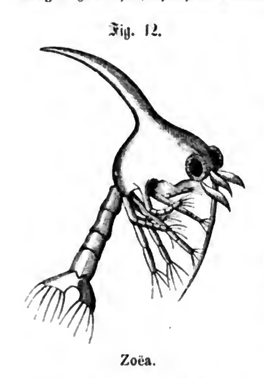
Gemeine Krabbe (Carcinas maenas, *Lin.*). Geöffnet.

hinter ihm die Geschlechtsorgane (b). Hinter und etwas unter letzteren liegt das sackförmige Herz (c), welches Arterienstämme nach vorn und den Seiten entsendet. Diese bilden jedoch kein geschlossenes System, sondern führen in große an der Basis der Kiemen (d) gelegene Bluträume, in denen das Blut frei die Kiemen umspült und dann wieder durch besondere Gefässe in das Herz zurückgeführt wird. Das Nervensystem liegt an der Bauchseite und ist daher in nebenstehender Figur nicht sichtbar. Es besteht aus einem Markkreise, aus dem die Nerven des Körpers wie Strahlen austreten.

Ist die gemeine Krabbe einerseits dadurch wichtig, daß sie einen bedeutenden Handelsartikel bildet, indem sie in unzähliger Menge in allen europäischen Meeren vorkommt, so daß z. B. von Venedig jährlich 200,000 Tonnen ausgeführt werden, so wird das Interesse noch erhöht, wenn wir erfahren, daß man bei ihr zuerst eine höchst merkwürdige Metamorphose beobachtet hat, welche den innern Zusammenhang zwischen ihr und den langschwänzigen Krebsen nachweist.

Schon im Jahre 1775 behauptete Slabber, diese Beobachtung gemacht zu haben. Seine Angaben beruhen jedoch sicherlich auf Irrthum. J. V. Thompson nahm die Untersuchungen ein halbes Jahrhundert später wieder auf und gelangte zur thatsächlichen Entdeckung der Metamorphose, indem er die Zusammengehörigkeit der Zoëa, einer bis dahin als selbständigen Krebsart beschriebenen Form, mit den kurzschwänzigen Krebsen nachwies und deren Umbildung in eine andere, gänzlich verschiedene Gestalt verfolgte. Betrachten wir kurz diese Entwickelung, wie diese und spätere Untersuchungen sie festgestellt haben.

Fig. 12.

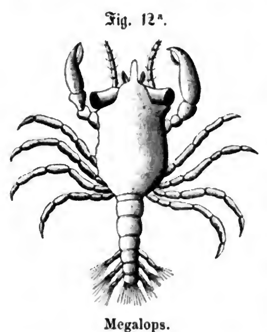


Zoëa.

Aus den Eiern des Krabbenweibchens, welche letztere an den Afterfüßen des Bauches festgekittet mit sich herumtragen, kommt die junge Larve, welche sich sogleich, nachdem sie das Ei verlassen hat, häutet und alsdann die Zoëa-Form darstellt. (**Fig. 12.**) Einen höchst sonderbaren Anblick gewährt dies kleine Thierchen. Der vordere Theil des Leibes ist fast kugelförmig, auf dem Rücken in einen gewaltigen, meist gekrümmten Stachel ausgezogen. An den Seiten des Vorderrandes befinden sich zwei unverhältnißmäßig große, schwarzgrüne Augen, zwischen denen eine lang zugespitzte, scharfe, schnabelförmige Verlängerung des

Schildes liegt, sowie verschiedene Freßspitzen. Am Hinterrande entspringen zwei Schwimmfüße mit verschiedenen Anhängen. Der dünne, stabförmige Hinterleib ist fünfgliedrig und trägt ein gabelig getheiltes Endglied. „Wirbelnd und schnurrend wie ein Kreisel" fährt dieser kleine Kobold im Wasser umher, häutet sich mehrfach und geht schließlich zur Puppenform über, welche man früher ebenfalls für eine eigene Krebsform gehalten und Megalops genannt hat. (Fig. 12 a.)

Fig. 12 a.



Megalops.

In Gestalt ist das Thier jetzt den kurzschwänzigen Krebsen bedeutend ähnlicher geworden. Die Kopfbrust hat ihre eigenthümliche Kugelgestalt verloren und hat sich mehr erweitert; der Rückenstachel sowie der Schnabel sind verschwunden; die allerdings noch sehr großen Augen stehen auf Stielen, die Zahl der Fußpaare hat sich auf fünf vermehrt, und die ersten derselben tragen Scheeren; der Hinterleib dagegen ist noch sehr lang und erinnert viel mehr an die Langschwänze als an die Taschenkrebse. Auch diese Puppe häutet sich verschiedentlich. Dann erst kommt aus ihr das ausgebildete Thier.

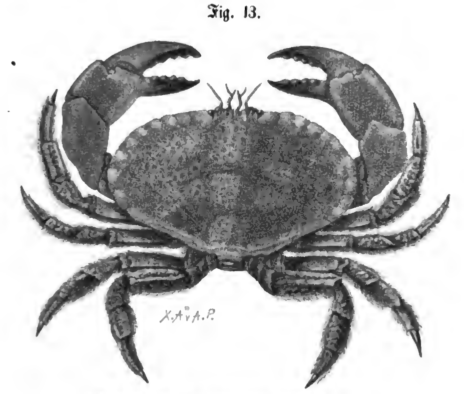
Wichtiger als der vorige ist der gemeine Taschenkrebs Cancer (Platycarcinus) pagurus, *Lin.*, die häufigste Krabbe der Nordsee. Das Kopfbrustschild ist ungefähr anderthalb Mal so breit als lang, und doch beträgt die Länge oft 12—15cm., so daß das Thier bis 5 Pfund schwer werden kann. Die Stirn trägt 3, der vordere Seitenrand 9 stumpfe Kerbzähne; die großen Scheeren sind an der Spitze schwarz. (**Fig. 13.**)

Die Weibchen scheinen aber nicht sehr liebenswürdig zu sein; denn die Männchen wagen sich nicht zu ihnen, so lange sie im Besitze ihrer Schutz- und Trutzwaffen sind. Wenn sie sich jedoch zurückziehen, um sich zu häuten, so folgt ihnen das Männchen, und sobald die Häutung vollendet ist und die weichen Scheeren noch nicht gefährlich sind, findet die Befruchtung statt.

Die Nahrung besteht, wie die der meisten Artgenossen, hauptsächlich aus Fleischsubstanz, wie todten Fischen und dergleichen, und es ist wahrscheinlich, daß die Thiere ihr Futter mehr durch den Geruchssinn als durch das Gesicht auffinden. So entdecken sie den Köder, welcher oft so placirt ist, daß sie ihn nicht aus der Entfernung sehen können und aus schon in Verwesung übergegangenen Fischen besteht. Sie werden in großer Anzahl gefangen,

da sie sehr wohlschmeckend sind, und bilden daher noch einen gesuchteren Handelsartikel als die vorigen. In London werden jährlich Hunderttausende auf den Markt gebracht.

Fig. 13.



Taschenkrebs (Platycarcinus pagurus, *Lin.*).

Wir wollen hier noch einer besonderen Eigenthümlichkeit erwähnen, die allen höheren Krebsen zukommt. Sie können nämlich ihre Glieder willkürlich abwerfen, und bei der nächsten Häutung wachsen dieselben wieder. Mr. Goodsir hat hierüber nähere Untersuchungen angestellt und schreibt darüber Folgendes:

Es ist längst bekannt, daß die Krustenthiere die Fähigkeit besitzen, Theile ihres Körpers, welche sie zufällig verloren haben, wieder zu erzeugen. Wenn ein Glied eines Beines, z. B. das letzte, stark verletzt oder verstümmelt ist, so wirft das Thier den übrigen Theil ebenfalls ab. Diese Trennung findet stets an einem Punkte statt und zwar nahe an der Basis des ersten Fußgliedes. Bei näherer Untersuchung findet man hier in jedem Beine einen kleinen drüsenartigen Körper, welcher den Keim für die neuen Beine bedingt. Dieser Körper füllt vollständig die Höhlung der Schale in einer Ausdehnung von ungefähr 1,5^cm^. Seine mikroskopische Structur ist höchst eigenthümlich. Er besteht nämlich aus einer großen Zahl von breiten, gekernten Zellen, welche in eine faserige gelatinöse Masse eingebettet sind. Ein einziger Zweig von jedem der großen Gefäße, begleitet von einem Nervenzweig, läuft durch eine

schmale Oeffnung bis in die Nähe des Centrums jenes Körpers. Jede Andeutung von Muskeln oder Sehnen fehlt vollständig. In der That ist dieser Körper vollständig umgrenzt und kann ohne große Schwierigkeit aus der Schale entfernt werden. Wenn das Bein abgeworfen ist, ziehen sich die Blutgefäße und Nerven etwas zurück und lassen eine kleine Höhlung in der neuen Oberfläche. In dieser bildet sich nun der Keim zum künftigen Beine und erscheint zuerst als eine gekernte Zelle, aus welcher bei der nächsten Häutung sich das Bein vollständig wieder entwickelt.

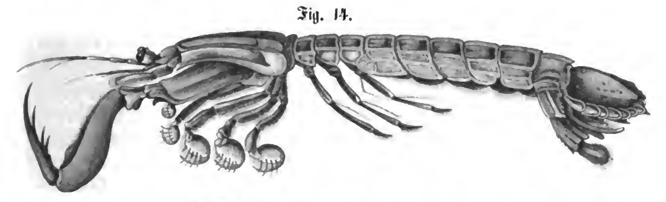
Beim Taschenkrebs hat man einen stark ausgebildeten Ortssinn beobachtet. Die Fischer an den Felsen von Lizard pflegen die gefangenen Taschenkrebse mit Brandmarken zu zeichnen und sie sodann in gemeinschaftliche Verkaufskästen zu bringen, die in den Hafen von Falmouth eingesenkt werden. Einmal zerbrach ein solcher Kasten, und zwei bis drei Tage nachher wurden an den Lizardfelsen die gezeichneten Krabben neuerdings gefangen; sie hatten die vier Meilen entfernte Hafenöffnung und ihre sieben Meilen von letzterer entlegene Heimatstätte richtig wieder aufgefunden.

Die Meerheuschrecke.

Man hat die Krebse die Insekten des Meeres genannt, und dieser Vergleich ist nicht unglücklich gewählt. Wie die Insekten auf der Erde die faulen und modernden Stoffe vernichten, so fällt diese Aufgabe im Meere den Krebsen zu; wie der Mensch sich und das Seine nicht zu schützen vermag vor den alles zerstörenden Zähnen der überall gegenwärtigen Insekten, so leiden die stummen Bewohner der Tiefe unter den mordgierigen Anfällen des zahllosen Krebsheeres. Nicht die Fische sind Beherrscher der Tiefe, sondern die Krebse, wie die Insekten trotz ihrer Kleinheit im Reiche der Lüfte. Aber die Insekten stehen höher als die Krebse. Das Familienleben, welches wir bei den Insekten finden, bei der sanften Biene sowohl wie bei der kriegerischen Ameise, fehlt bei den Krebsen vollständig. Der Krebs ist ein Räuber von Geburt an. Er stiehlt, raubt, mordet auf eigene Hand ohne Ansehen der Person; greift er doch die eigenen Artgenossen, ja den eigenen Bruder oder Vater sofort an, wenn er ihm eine Beute abjagen kann, und ermordet ihn ohne Gewissensbisse, wenn er nur seinen Zweck erreicht. Doch das ist auch der einzige wesentliche Unterschied, sonst ist die Uebereinstimmung in Leben

und Treiben groß. Ja sogar in der Gestalt finden wir zuweilen einige Aehnlichkeit. So giebt es unter den Krebsen eine Art, die Meerheuschrecke, Squilla mantis, *Lin.*, von eigenthümlicher Körperform, welche ihren Namen wegen der großen Aehnlichkeit mit einer Fangheuschrecke, der Gottesanbeterin, Mantis religiosa, *Lin.*, erhalten hat. (**Fig. 14.**)

Fig. 14.

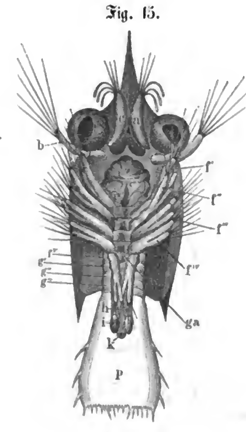


Die Meerheuschrecke (Squilla mantis, *Lin.*).

Das Thier gehört zur zweiten Abtheilung der Schalenkrebse, den Stomatopoden oder Maulfüßlern. Während bei den Decapoden die Vertheidigungswaffen vorzugsweise ausgebildet sind, sind bei diesen Thieren die Angriffswaffen hauptsächlich entwickelt. Das feste Kopfbrustschild, das wir bei den Decapoden finden, ist hier weich, häutig und kurz, so daß es die vier letzten Brustsegmente frei läßt. Ebenso ist der runde Vorderkopf, welcher die Augen und die Antennen trägt, nicht von ihm bedeckt, so daß er selbständig bewegt werden kann. Zwei starke Längsfurchen theilen es in drei Lappen. Die Augen sind rundlich und kurz gestielt; die inneren Fühler sind lang und bestehen aus drei kurzen, vielgliederigen Borsten, welche auf einem dreigliederigen, langen Stiele eingefügt sind; die äußeren Fühler sind einfach; ihre vielgliederige Geißel trägt an der äußeren Seite der Basis eine breite, ovale, mit Wimpern besetzte Platte. Die Mundöffnung ist ziemlich weit nach hinten gerückt. Die Freßwerkzeuge sind eigenthümlich gestaltet und haben der ganzen Abtheilung ihren Namen gegeben. Das der Mundöffnung anliegende Paar der Freßwerkzeuge, die Mandibeln, tragen zwei zangenartig gestaltete, mit Zähnen versehene Fortsätze. Die folgenden beiden Paare, die Maxillen, sind klein und schwach; das erste Paar ist hakenförmig ausgezogen, das zweite vier- bis fünflippig. Die fünf folgenden Paare sind völlig fußartig ausgebildet und werden, weil sie die Mundöffnung gedrängt umstehen, Maulfüße genannt. An ihrer Basis befindet sich je eine scheibenartige Platte, welche namentlich an den beiden ersten Paaren eine bedeutende Größe erlangt. Das erste Paar der Maulfüße ist stielartig und liegt auf der Mundöffnung fest

auf, während das zweite Paar die Hauptangriffswaffe bildet und zum Ergreifen der Nahrung dient. Es ist außerordentlich groß und trägt einen gewaltigen Raubfuß, dessen letztes, mit sechs starken Hakenfortsätzen versehenes Klauenglied sich gegen das vorletzte Glied einschlagen läßt, welches zu dem Ende eine gezähnte und an ihrer Basis mit drei beweglichen Dornen versehene Vertiefung zeigt, wie die Klinge eines Messers gegen die Schale. Die drei folgenden Fußpaare dienen ebenfalls noch zum Ergreifen, sind aber schwächer und tragen eine kleine, rundliche Greifhand. Zur Bewegung dienen die drei folgenden Fußpaare, welche sich an dem letzten, unbedeckten Brustringe befinden und Schwimmborsten tragen; noch mehr aber die Afterfüße des nach hinten zu stark erweiterten Hinterleibes, welche breit, blattartig und mit Wimpern versehen sind. An ihrem Grunde tragen sie die gefederten Kiemenbüschel. Der Hinterleib endigt in eine sehr große Schwimmplatte, welche an jeder Seite zwei lange, gegliederte, flossenartige Anhänge trägt. Auf der Oberseite des Hinterleibes befinden sich bis zum vorletzten Ringel sechs starke Längskiele, während sich auf der Schwanzflosse nur ein einziger befindet, an dessen Seiten drei und am Ende zwei spitze Stacheln stehen, während der ganze Hinterrand der Platte mit Zähnen regelmäßig besetzt ist.

Fig. 15.



Erichthus.

Von Sinnesorganen finden wir außer den schon erwähnten gestielten Augen nur Riechfäden, welche an der kurzen Geißel der inneren Fühler stehen. Ein Gehörorgan ist dagegen bis jetzt nicht aufgefunden.

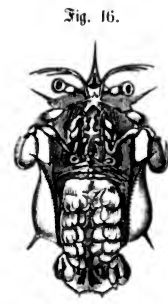
Ein seltener und wegen seiner Raubgier gefährlicher Gast ist dieses Thier in unseren Aquarien. Aber es gewährt einen imposanten Anblick, wenn es den Kopf erhoben, die goldgrünen Augen nach allen Seiten wendend, am ganzen Körper wie Perlmutter in allen Farben von Ultramarin, Purpur, Violet und Grün schillernd, durch den wogenden Rhythmus der Platten seiner Afterfüße getrieben vorbeischwimmt, mit seinen scharf bewehrten Händen nach allen Seiten schlagend, wo sich etwas Lebendes rührt. Denn mit allen Thieren lebt es in Feindschaft, und wer nicht starke Schutz- und Trutzwaffen führt, fällt ihm unrettbar zur Beute.

Mit einem Griffe der Hand schneidet es kleinere, weiche Thiere mitten durch. An größere klammert es sich an, läßt sich mit forttragen, wie der Löwe auf dem Rücken der Giraffe, und zerfleischt das unglückliche Opfer, dem es nur selten gelingt, sich den furchtbaren Scheeren zu entwinden und den Räuber abzuschütteln.

Die Meerheuschrecke lebt an der Küste des Mittelmeers im tieferen Wasser. Das Weibchen trägt seine Eier nicht an den Afterfüßen mit sich herum, wie die Decapoden, sondern legt sie in den Sand und bekümmert sich nicht weiter um sie. Die jungen Thiere sehen den alten völlig unähnlich und durchlaufen eine merkwürdige Metamorphose. Erst seit kurzer Zeit kennt man die einzelnen Larvenzustände, ohne sie jedoch mit Sicherheit auf die einzelnen Arten zurückführen zu können.

Die jüngste Larve, welche bekannt ist, hat eine Länge von ungefähr 2mm. (**Fig. 15.**) Ihr Körper besteht aus drei Regionen, von denen die erste, ungegliederte die Augen, Fühler und Mundtheile trägt, die zweite vom Schilde bedeckte die fünf Segmente der Beinpaare umfaßt, während die dritte aus drei kurzen anhangslosen Ringeln und einer breiten, langgestreckten Schwanzplatte gebildet wird. Vorn am Kopfe befindet sich ein langer, gerader Kopfstachel, etwas weiter nach hinten gerückt beiderseits die gewaltig großen Augen, zwischen denen die vorderen Antennen (a), welche an ihren Enden Riechfäden tragen, liegen, während die hinteren Antennen (b) hinter die Augen gerückt sind. In der Mitte hinter den inneren Antennen liegt noch ein unpaares Auge (c). Von den Freßwerkzeugen sind die Mandibeln (d) und zwei Paare von Maxillen in der Anlage zu erkennen. Dann folgen fünf zweiästige Beinpaare, welche an Größe continuirlich abnehmen und von denen das erste sich später zu den ersten Kieferfüßen, das zweite zum Raubfuß ausbildet (f^{I}—f^{V}). Zwischen ihnen bemerkt man Ganglienknoten (ga). Die drei Hinterleibssegmente (g'—g'''), welche fast ganz von dem beiderseits in einen Dorn auslaufenden Rückenschilde bedeckt werden, sind völlig anhangslos und gehen in die mächtige, breite, an den Rändern gezähnte Schwanzplatte (p) über. In der Mitte ihres oberen Theiles bemerkt man den Enddarm (h), welcher zwei blindsackförmige seitliche Ausstülpungen (i) bildet und dann in den After (k) mündet.

Fig. 16.



Squillerichthus.

Diese sogenannte Erichthus-Form entwickelt sich nun weiter, indem die einzelnen Glieder sich umzubilden beginnen und namentlich vor der Schwanz-

platte neue Segmente auftreten, welche mit Anhängen, den späteren Afterfüßen, versehen sind. Darauf geht das Thier in die Squillerichthus-Form über. (**Fig. 16.**) Wenn auch noch keine große Aehnlichkeit stattfindet, so erinnert doch jetzt schon Manches an die ausgebildete Form. Die Augen sind jetzt gestielt; Freßwerkzeuge und Beine erinnern schon sehr an die vollendete Form, namentlich der Greiffuß, der schon stark entwickelt ist; ebenso sind die Afterfüße des Hinterleibes jetzt in richtiger Zahl vorhanden. Auch die Schwanzplatte hat eine andere Gestalt bekommen und zeigt seitliche Anhänge. Ob dies nun die älteste Form ist, welche direct in die Squillaform übergeht, ist ebensowenig erwiesen, wie wir wissen, ob sie überhaupt zu Squilla mantis oder zu einer verwandten Art gehört.

Flohkrebs und Sandhüpfer.

Wie der Quälgeist Floh sich unter den Insekten als gewaltiger Springer auszeichnet, so haben auch die Krustenthiere des Meeres ihre Springer in den Flohkrebsen und Sandhüpfern. Während aber der Floh als blutgieriger Schmarotzer von lebenden Wesen zehrt, ist dem Flohkrebs ein wichtiges Amt im Haushalt der Natur übertragen, und darin gleicht er einem kleinen Käfer, dem Todtengräber, indem er die faulenden Stoffe, welche das Meer auswirft, beseitigt und damit die Verpestung des Wassers verhindert; aber wenn er auch dieselbe Aufgabe hat wie der Todtengräber, er entledigt sich ihrer auf eine andere Weise. Während die Todtengräber ihre Beute vergraben und den Jungen als willkommene Speise überlassen, stürzen die Schaaren der Flohkrebse in unendlicher Menge sich darüber her und selbst die größten Thiere sind in kurzer Zeit von ihnen skelettirt, und dadurch eine Unmasse zarter Meerthiere gerettet, welchen sonst das durch die Fäulniß verpestete Wasser den sicheren Untergang gebracht hätte. Nicht geringer ist jedoch auch der Nutzen, den sie dadurch gewähren, daß sie anderen Thieren zur Nahrung dienen, und nicht wenige sind fast ausschließlich auf sie angewiesen. Bietet sich den Flohkrebsen jedoch keine Fleischnahrung dar, so begnügen sie sich auch mit Seegras und Tangen und benagen dieselben mit solcher Emsigkeit, daß man annehmen muß, auch dieses Mahl sage ihnen nicht wenig zu.

Auf der Fluthgrenze, auf feuchtem Sande ist die eigentliche Heimat dieser Thierchen. Dort können wir sie in den Tangbüschchen in großer Menge finden und ihre wunderbar ungeschickten Sprünge beobachten, die, namentlich

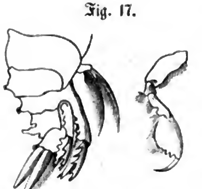
wenn die Thiere erschreckt werden, mit Hülfe der starken Sprungbeine eine gar beträchtliche Länge und Höhe erreichen, aber so unsicher sind, daß die Thiere oft auf der einen oder andern Seite, oft auch auf den Rücken zu liegen kommen, so daß sie alsdann, mit den Beinen gewaltig zappelnd, nur mit der größten Mühe wieder auf die Füße kommen. Im Wasser können sie geschickt schwimmen, indem sie gebogen auf der Seite liegen.

Die Flohkrebse gehören zur Ordnung der Amphipoden. Wie bei den Meerheuschrecken ist der Körper auch hier in vier deutlich geschiedene Abschnitte getheilt: Kopf, Brust, Leib und Hinterleib. Aber die Theilung geht hier noch weiter, indem die einzelnen Regionen wiederum deutlich geringelt sind und das gemeinsame Rückenschild gänzlich fehlt. Der Kopf, mit welchem das erste Segment der Brust eng verbunden ist, trägt die sitzenden facettirten Augen, zwei Paare von Fühlern, drei Paare von Freßwerkzeugen und das erste Kieferfußpaar, welches zu einer Art Unterlippe umgewandelt ist. Die beiden folgenden Brustringe und die fünf Ringe des Leibes tragen je ein Beinpaar, welches zur Fortbewegung dient und welche mit Ausnahme des ersten blattartige Kiemen tragen. Der nicht merklich abgesetzte Hinterleib besteht aus sechs Ringen mit je einem Beinpaare. Letztere haben jedoch verschiedene Functionen und sind dem entsprechend auch verschieden gebaut, die vorderen drei sind sehr groß, nach vorne gerichtet und dienen dazu, den Kiemenblättern ununterbrochen Wasser zuzuführen. Keinen Augenblick ruht ihre Bewegung, denn das Athmungsbedürfniß ist sehr groß, und deshalb sind die Thiere auch im Aquarium nicht leicht zu halten. Es muß durch üppige Vegetation jedenfalls für Reinigung des Wassers gesorgt werden und viele seichte Stellen vorhanden sein, wohin sich die Thiere sogleich zurückziehen.

Einer der häufigsten Meerflohkrebse ist der Gammarus locusta, *Lin.* Die ganze Gestalt stimmt ziemlich mit der des allbekannten Flohkrebses unseres Süßwassers überein, den man in Menge in jedem seichten Wasser finden kann. Der Kopf und der Leib sind von den Seiten her stark zusammengedrückt. Die Geißel der oberen Fühler besteht aus ungefähr 35 und ihr Anhang aus 10, die Geißel der unteren Fühlhörner aber aus ungefähr 20 Gliedern; letztere sind namentlich an der Unterseite mit langen, einzelne Bündel bildenden Haaren bedeckt. Beide haben fast gleiche Länge. Die Augen sind schmal und halbmondförmig. Die beiden ersten Beinpaare tragen Greiffüße mit einer gezähnten Hand und gebogenem Finger, stark mit Haaren besetzt. Die drei letzten Beinpaare sind Sprungbeine mit einem stark verdickten ersten Gliede. Das Ende des bedornten Hinterleibes veranschaulicht **Fig. 17.** Die Farbe des Thieres ist grünlich blau oder graublau mit röthlichen Punkten. Seine Länge beträgt gegen 2^{cm}.

Interessant ist die Sorge für die junge Brut, welche man bei diesen Thieren findet. Schon längere Zeit wußte man, daß die Weibchen ihre Jungen behüten und sie eine Zeit lang mit sich herumtragen. Dr. J. Salter hat kürzlich nähere Beobachtungen darüber angestellt und berichtet Folgendes:

Fig. 17.



Hinterleib und Beine des Flohkrebses.

Wenn man ein Weibchen des Flohkrebses mit lebenden Larven gefangen hat, so ist nichts von den Jungen zu sehen, bis das Mutterthier zu Hause ins Aquarium gesetzt ist; dann verlassen die kleinen Geschöpfe die Mutter und schwimmen in unmittelbarer Nähe um sie herum. Um diese Brutpflege besser beobachten zu können, setzte ich ein einzelnes Individuum in eine Schale mit Seewasser. Nach kurzer Zeit schien das Thierchen sich in der neuen Umgebung ganz behaglich zu fühlen und schwamm langsam umher, während die junge Brut die Mutter verließ und um sie herumschwamm wie eine dichte Wolke. Sie entfernten sich von ihr jedoch nicht weiter als 1,5—2^{cm.} und begleiteten sie, wenn sie sich langsam fortbewegte. Sobald Jemand an die Seiten des Gefäßes klopfte, schoß der Schwarm der Larven unter ihre Mutter und verbarg sich an ihrer Unterseite; in einem Augenblicke war nichts mehr von ihnen zu sehen. Jetzt wurde die Mutter selbst gestört. Sie schwamm lebhaft umher, als wenn sie versuchen wollte, ihrem Gefängniß zu entfliehen. Sobald man aber das Gefäß wieder still auf dem Tische stehen ließ, beruhigte sie sich bald wieder, und der Schwarm der Larven schwamm bald wieder um sie herum wie zuvor.

Eine Metamorphose findet bei diesen Thieren nicht statt, und ähneln die Jungen im Gesammtaussehen den Alten.

Eine auffallende Beobachtung Mr. Bate's will ich noch erwähnen. Dieser Naturforscher trennte einen männlichen Flohkrebs von seinem Weibchen, welche beide in einem und demselben Gefäße mit vielen anderen Individuen derselben Species in Gefangenschaft gehalten wurden. Das hierdurch geschiedene Weibchen begab sich bald in die Gesellschaft seiner Kameraden. Nach einiger Zeit wurde das Männchen wiederum in dasselbe Gefäß gebracht, und nachdem es eine Zeit lang herumgeschwommen war, stürzte es sich mitten in die Menge und holte sich sofort ohne irgend einen Kampf sein Weibchen wieder. Diese Thatsache beweist, wie Darwin sagt, daß bei den Amphipoden, einer in der Stufenleiter so tief stehenden Ordnung, die Männchen und Weibchen einander erkennen und eine gegenseitige Anhänglichkeit besitzen.

Eine ähnliche Brutpflege finden wir bei einem Verwandten des Flohkrebses, dem Sandhüpfer, Talitrus saltator, *Mont.* (**Fig.** 18), indem auch hier die jungen Thiere, nachdem sie schon das Ei verlassen haben, während der ersten Zeit unter dem Mantel der Mutter Schutz suchen. Die Sandhüpfer leben mit den vorigen zusammen in ungeheuren Schaaren an der Fluthgrenze und unterscheiden sich von ihnen hauptsächlich dadurch, daß das erste Antennenpaar rudimentär ist und nur bei dem Männchen die beiden ersten Beinpaare eine große Greifhand tragen, während beim Weibchen das erste Beinpaar einfach, das zweite kurz mit kleiner Hand ist. Auch die Farbe ist heller — blaßgelb — als beim vorigen. Die Größe beträgt 1 cm. In der Lebensweise stimmen sie jedoch völlig mit ihm überein.

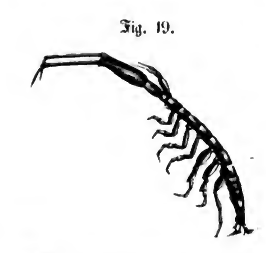
Fig. 18.



Sandhüpfer (Talitrus saltator, *Mont.*).

Um so verschiedener in Gestalt und Lebensweise ist ein Vetter, der langfühlerige Wälzer, Corophium longicorne, *Fabr.* Der Körper ist langgestreckt, überall gleich dünn, fast fadenförmig und nicht seitlich zusammengedrückt. Gewaltig entwickelt sind die unteren Fühler, welche fast so lang und so dick als der Körper sind. Die vorderen Antennen sind kaum halb so groß. Die drei vorderen Beinpaare, von denen das erste eine Greifhand besitzt, sind nach vorn gerichtet, die vier letzten nach hinten. Da ihnen die Sprungbeine fehlen, so können diese Thiere sich nicht springend bewegen, sondern gehen, laufen oder schwimmen. (**Fig. 19.**) Sie sind trotz ihrer Kleinheit — ihre Länge beträgt nicht viel über 1 cm. — gefährliche Räuber, die mit allen kleinen Meerthieren im beständigen Kriege leben, und darf man sie daher im Aquarium nicht mit solchen Thieren zusammenbringen.

Fig. 19.



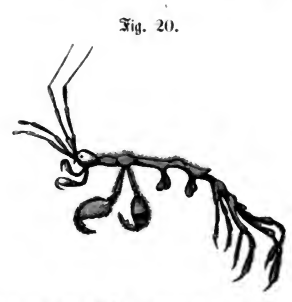
Wälzer (Corophium longicorne, *Fabr.*).

Zu Millionen leben sie am Strande, beständig beschäftigt eine Beute zu erhaschen. Mit ihren langen Fühlern klopfen sie auf die Oberfläche des Sandes, um dadurch die in demselben befindlichen Thiere, Würmer und dergleichen zu veranlassen hervorzukommen. Sobald sich ein unglückliches Thier

dadurch betrügen läßt und an die Oberfläche kommt, so stürzen sie darauf zu, und mag es auch noch so groß sein, der großen Menge kann es nicht widerstehen; es fällt den gierigen Freßzangen zur Beute. Aber wenn es sich auch nicht verlocken läßt, es ist dadurch vor den Angriffen des Wälzers noch nicht sicher, denn dieser sucht seine Beute auch unter dem Sande auf, indem er denselben nach allen Richtungen hin durchwühlt, so daß die armen Thiere auch dort den räuberischen Angriffen nicht entgehen. Wenn die Miesmuschel sich mit ihrem Byssus an einen Felsen angeheftet hat, so schleicht der Wälzer hinzu, beißt den Byssus ab, so daß das Thier hülflos zur Erde fällt, eilt dann schleunigst nach und stellt sich ihr zur Seite, geduldig wartend, bis sie ihre Schale öffnet, dann dringt er hinein und genießt in Ruhe die Frucht seiner Anstrengungen. Sogar größere Fische greift er an und gar oft sind diese nicht im Stande, den Räuber abzuschütteln. Die Fischer sind auch nicht gut auf dieses Thier zu sprechen, denn wenn die Nahrung knapp wird, suchen sie auch wohl die Fischbehälter auf und thuen sich an den in dem engen Raum zusammengepreßten Thieren, die ihnen nicht entgehen können, gütlich.

Eine höchst sonderbare Gestalt zeigen auch die Gespenstasseln, die ebenfalls zu derselben Abtheilung gehören. Ihr Bau stimmt mit dem der Flohkrebse durch die Verwachsung des ersten Brustringes mit dem Kopfe überein, wodurch die Thiere das Ansehen bekommen, als wenn ihnen das erste Fußpaar an der Kehle säße. Man hat deshalb auch alle hierher gehörenden Thiere mit dem Namen Kehlfüßler, Lämotipoden, zusammengefaßt. Sie unterscheiden sich jedoch von den Flohkrebsen durch die Verkümmerung des Hinterleibes.

Fig. 20.



Gemeine Gespenstassel (Caprella linearis, *Lin.*).

Am häufigsten ist die gemeine Gespenstassel, Caprella linearis, *Lin.* (**Fig. 20.**) Der ganze Körper ist wie beim Wälzer fast fadenförmig. Der erste Körperring trägt zwei Paare von Antennen, von denen die äußeren länger sind als die inneren und ungefähr die halbe Körperlänge erreichen, die kleinen Augen und, wie erwähnt, das erste Greiffußpaar, welches kurz und dünn ist und eine kleine Hand trägt. Am zweiten, langgestreckten Segmente befindet sich ein Paar mit starken Greiffüßen versehene Beine. Die fünf

folgenden Ringe bilden den Leib. An den beiden ersten befinden sich keine Beine, sondern nur zwei Paar kolbenförmige Kiemen, während die drei letzten Ringe mit je einem Paare von Gehfüßen versehen sind. Der Hinterleib fehlt gänzlich.

Schneidet man die Rückenschale des Thieres weg, um einen Einblick in die innere Organisation zu thun, so findet man zunächst oben am Rücken einen langen Schlauch, das Rückengefäß (Herz), welches sich vom Kopfe bis zum sechsten Ringe erstreckt und beständig in lebhafter Pulsation begriffen ist. An seiner Seite sind fünf mit einer Spaltöffnung versehene Klappenpaare. Außer einer kurzen Aorta ist dieses Rückengefäß das einzige von bestimmten Wandungen eingeschlossene Blutgefäß im Körper. Das Blut wird durch dieses Gefäß in die Aorta getrieben, welche im Kopfe mündet, von da ab fließt der Blutstrom, sich allmählig in zahlreiche Zweige theilend, frei an der Bauchseite hin, tritt hier in die Kiemen und gelangt durch die Spaltöffnungen wieder ins Herz zurück. Merkwürdigerweise treibt das Herz einen zweiten Blutstrom aus seinem hinteren Theile aus, welcher, sich in drei Ströme spaltend, den hinteren Theil des Körpers versorgt. Unter dem Herzen liegt das sehr einfache Verdauungssystem. Eine kurze Speiseröhre führt aufwärts in einen kleinen, engen Magen von ovaler Gestalt, welcher in den überall gleich weiten, in gerader Richtung durch den Körper verlaufenden und in pulsirender Bewegung befindlichen Dünndarm übergeht. Derselbe endigt mit einem kurzen, weiten und muskulösen Dickdarm am Ende des Körpers. Das Nervensystem besteht aus einem über der Speiseröhre liegenden ovalen Hirnknoten, von dem ein paariger Nervenstrang seinen Anfang nimmt, welcher an der Bauchseite herläuft und von Zeit zu Zeit zu Ganglienknoten anschwillt. Die Sinneswerkzeuge bestehen aus zwei kleinen facettirten Augen. Als Tastorgane scheinen besonders die Antennen, aber auch die Greiffüße zu dienen.

Die kleinen, 1,2cm. großen, Thierchen werden meist übersehen und doch gewährt ihre Beobachtung viel Vergnügen. Gewöhnlich trifft man sie mit ihren Hinterfüßen an Seegewächsen oder anderen Thieren festgeklammert, den Vorderleib wie eine Spannerraupe ein wenig emporgerichtet und mit den Greiffüßen langsame, wie tastende, Bewegungen machend. Auf ebener Erde schreiten sie träge und langsam umher, schwimmen sieht man sie nie. Findet man sie aber auf Tangen und Algen, so sind sie in ihrem Elemente. Ihre Bewegungen sind jetzt viel lebhafter; mit großer Geschicklichkeit klettern sie auf und nieder, schwingen sich von einem Zweige zum andern, schlagen auch wohl Purzelbäume und zeigen uns manches Kunststückchen, das selbst dem geschicktesten Turner Ehre machen würde.

Der Schwertschwanz.

Obgleich kein Bewohner unserer Küste ist doch der Schwertschwanz oder die Königskrabbe, Limulus polyphemus, *Lin.*, ein häufiger und gern gesehener Gast in unseren Aquarien. Entziehen sich die sonderbaren Formen der im vorigen Capitel beschriebenen Krebse durch ihre Kleinheit dem Auge des oberflächlichen Beschauers, so kann dieses Thier nicht übersehen werden; denn es ist der größte unter allen Krebsen. Staunend steht die Menge vor seinem Behälter und kann sich nicht satt sehen an dieser sonderbaren Erscheinung, wie er langsam, halb vom Wasser getrieben, halb gehend, an den Felsen dahinkriecht, zuweilen sich auch dem Wasser ganz überläßt und träge umherschwimmt, oder durch einen unglücklichen Sturz auf den Rücken geworfen, mit seinen zahlreichen Beinen zappelt und den Schwanz anstemmt, um wieder auf die Füße zu kommen. Wahrlich, es gewährt einen eigenthümlichen Anblick!

Fig. 21.



Der Schwertschwanz (Limulus polyphemus, *Lin.*).

Von oben gesehen (**Fig. 21**) ist der ganze Körper durch zwei mächtige, feste Chitin-Schilder völlig verdeckt. Das vordere — Kopfbrustschild — ist halbmondförmig und stark gewölbt und durch ein queres Gelenk mit dem flachen Hinterleibsschilde verbunden, so daß sich beide vom Rücken nach dem Bauche zu gegen einander bewegen können. Das Kopfbrustschild bildet den bei weitem größeren Theil. In seinem vorderen Drittel, in der Mitte zwischen Mittellinie und Seitenrand ist je ein großes, zusammengesetztes Auge sichtbar,

während sich vorn zwei kleine einfache Punktaugen nahe der Mittellinie befinden. Das fast sechseckige Hinterleibsschild ist an seinem Rande mit beweglichen, pfriemenförmigen, kurz behaarten Stacheln, welche in kleinen Ausbuchtungen stehen, versehen und läuft wie auch das Kopfbrustschild hinten jederseits in einen breiten, spitzen Zahn aus. Zwischen diesen beiden Zähnen ist der lange, dolchartige, dreikantige Schwanzstachel beweglich eingelenkt, von welchem das Thier seinen Namen hat.

Liegt der Schwertschwanz auf dem Rücken (**Fig. 22**), so bemerken wir unter dem Kopfbrustschilde die ziemlich große Mundöffnung. Finden wir bei den bisher betrachteten Krebsen schon sogenannte Kaufüße, so zeigen sich uns diese hier in ganz vollendeter Ausbildung und lehren uns sehr deutlich, daß die gewöhnliche Identificirung der Kauwerkzeuge der Gliederthiere mit den Kauwerkzeugen der höheren Thiere durchaus falsch ist. Denn abgesehen davon, daß die Kauwerkzeuge der Gliederthiere seitliche Bewegung haben, während die der höheren Thiere sich vertikal bewegen, ist ihr Ursprung auch ein ganz anderer. Sie sind nämlich aus Beinen hervorgegangen. So unglaublich es auch den Laien klingen mag, sämmtliche Gliederthiere kauen mit den Beinen, die meistens allerdings dem entsprechend eine etwas abweichende Gestalt erlangt haben. Bei dem Schwertschwanz ist aber eine solche Umbildung nicht vor sich gegangen. Sehen wir uns die als Kauwerkzeuge fungirenden Theile näher an. Von oben wird die Mundöffnung von einer unpaaren Oberlippe begrenzt. Vor derselben steht ein sehr kleines Beinpaar, welches, obgleich es Scheeren trägt, als umgebildetes Antennenpaar anzusehen ist.

Fig. 22.



Der Schwertschwanz (Bauchseite).

Außerdem umstehen die Mundöffnung zu beiden Seiten noch fünf Beinpaare, während Ober- und Unterkiefer nicht vorhanden sind. Diese Beinpaare tragen an ihren Enden Scheeren, nur das Männchen hat am zweiten Beinpaare einfache Klauen. Sie sind so nahe gerückt, daß ihre gezähnten Hüften sich an einander reiben können. Werfen wir dem Thiere Nahrung hin, so sehen wir, wie die Scheeren dieselbe erfassen und zwischen die Hüften bringen, welche sie durch Reiben zermalmen und in die Mundöffnung schieben. So kauen also diese Thiere mit vollständig ausgebildeten Beinen.

Das letzte Beinpaar ist in sofern etwas abweichend gebildet, als die sehr kleinen Scheeren von vier lanzettförmigen, einen Quast bildenden, Blättern fast verdeckt wird. Unter dem Hinterleibsschilde liegen noch sechs Paare von blattartigen Afterfüßen, von denen das erste Paar zu einer breiten Platte umgebildet ist, welche die übrigen fast völlig verdeckt. An diesen Afterfüßen, welche vorzugsweise zum Schwimmen dienen, sind die fadenförmigen Kiemen befestigt, welche aus einer Menge einzelner Lamellen zusammengesetzt sind.

Die inneren Theile sind ziemlich hoch organisirt. Das Herz liegt, wie bei allen Krebsen, am Rücken und bildet eine ziemlich lange Röhre, an der sich sieben Paare durch seitliche Klappen verschließbare Spaltöffnungen befinden. Die Blutgefäße bilden kein geschlossenes System, sondern sind nur in geringer Anzahl und Ausdehnung vorhanden und öffnen sich frei in die Körperhöhle, so daß der Blutstrom frei am Bauche hinströmt. Der Mund führt in eine kurze Speiseröhre, welche sich in einen fleischigen Kaumagen, d. h. einen mit vorspringenden Hornleisten versehenen Magen, in welchem die Nahrung nochmals gekaut wird, erweitert, der in einen geradgestreckten, mit der Leber durch zwei Gänge in Verbindung stehenden Darm übergeht. Letzterer mündet hinter dem letzten Afterfußpaar.

An der Bauchseite liegt das Nervensystem. Dasselbe nimmt seinen Anfang oberhalb des Schlundes in dem sogenannten Gehirne, einem großen Ganglienknoten, welcher Nervenstränge nach den Augen und den sechs Fußpaaren sendet. Unter dem Schlunde liegt ein zweiter Ganglienknoten, aus dem sich ein Ganglienstrang entwickelt, welcher am Bauche hinläuft, seitliche Nervenstränge für die Bauchfüße abgiebt und in einen doppelten Ganglienknoten im Hinterleibe endigt. Der obere und untere Schlundganglienknoten sind durch einen breiten Schlundring mit einander verbunden. Der ganze übrige Theil des Körpers ist mit den Geschlechtsorganen gefüllt, deren Ausführungsgänge sich bei dem ersten Afterfußpaare befinden. Eine Metamorphose findet nur in beschränktem Grade statt. Ueber die Entwickelung des Schwertschwanzes haben wir erst seit wenigen Jahren, namentlich von Lock-

wood, Aufschluß erhalten. Derselbe fand, daß das Weibchen seine Eier im Monat Mai, Juni und Juli zur Zeit des Neu- oder Vollmondes ablegt. Männchen und Weibchen kommen bei einer Springfluth an den Strand, bleiben jedoch innerhalb der äußersten Fluthgrenze. Das Weibchen scharrt eine Grube in den Sand und legt seine Eier hinein, über welche das Männchen die befruchtende Feuchtigkeit ergießt; alsdann wird das Nest verlassen, die Alten kehren mit der eintretenden Ebbe wieder in die offene See zurück. Durch die Wirkung des zurückweichenden Wassers werden die Eier unmittelbar nachher mit Sand bedeckt; nur wenn der Wind ungünstig ist, wird oft eine große Anzahl von ihnen ausgewaschen und reihenweise an den Strand geworfen, wo sie von den hungrigen Möven als gute Beute empfangen werden.

Die frisch gelegten Eier haben einen Durchmesser von 0,16^cm. und sind grün gefärbt. Ein oder zwei Wochen, nachdem sie gelegt sind, beginnt die Entwickelung. Es bildet sich zunächst eine Primitivscheibe, welche später sechs Paare von Anhängseln trägt, die sämmtlich am Kopftheile befestigt sind, während der nicht scharf geschiedene Leib keine Anhängsel trägt. Man hat diese Form mit der Nauplinsform der Entomostraca verglichen. Nach einigen allmähligen Veränderungen erreicht der Embryo die sogenannte Subzoëaform, welche sich dadurch auszeichnet, daß die zwei Basalglieder der Hinterleibsanhänge erscheinen, denen bald das dritte Paar folgt. Zugleich tritt eine Differenzirung des Hinterleibes und die Anfänge der Scheeren auf. Die zusammengesetzten Augen erscheinen als zwei weiße Flecke auf dem dritten Segmente des Cephalothorax. Die einfachen Augen bilden sich noch später und liegen auf dem ersten Segmente. Nachdem der Embryo darauf eine den Trilobiten ähnliche Gestalt erlangt hat, verläßt er das Ei.

Die Jungen lassen schon Kopfbrust, Hinterleib und Kaufüße vollständig erkennen; es fehlt ihnen aber der Schwanzstachel und die letzten Afterfüße, welche sich durch verschiedene Häutungen allmählig ausbilden.

Die Größe des Thieres beträgt 70^cm. In seiner Heimath wird es vielfach gefangen, indem aus seinen Eiern eine Art Caviar gewonnen wird und sein Fleisch wohlschmeckend ist. Die Wilden bedienten sich früher mit Vorliebe seines Stachels als Pfeilspitze, weil sie glaubten, daß er giftig sei und eine leichte Verwundung schon den Tod herbeiführte.

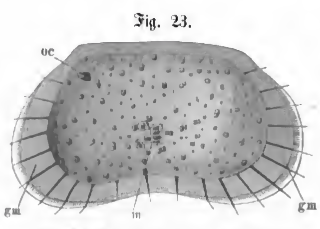
Schon in älteren Perioden ist die Abtheilung, zu welcher dieses Thier gehört und welche den Namen Poecilopoda erhalten hat, vertreten. So findet sich eine ganz ähnliche Form, Limulus Walchii, *Desm.*, im Solenhofer Schiefer versteinert.

Der Meerfloh.

Du kehrst von einem Ausfluge an den Strand des Meeres zurück und leerst die Gläser, in welche Du manche hübsche Form für Dein Aquarium gesammelt hast. Die größeren Thiere sind bereits aus ihrem engen Gefängnisse befreit und freuen sich des geräumigeren Aquariums. Sorgsam suchst Du nach Larven und kleinen Thieren, die etwa bis jetzt Deinem forschenden Blicke entgangen sind. Hier dieser Tangbüschel enthält vielleicht noch verborgenes Leben. Vorsichtig setzt Du ihn in ein größeres Gefäß. Er breitet sich aus und wenn Du ihn sorgfältig durchforschst, findest Du auf seinen Blättern eine Menge kleiner, winziger Muscheln. Hier öffnet eine derselben ihre zweiklappige Schale; Du erwartest, eine Athemröhre hervortreten zu sehen; weit gefehlt! eine Menge Beine kommen zum Vorschein, heften sich an die Blätter und in langsamer Bewegung kriecht das Thierchen den Zweig auf und nieder.

Was ist das? Eine Muschel mit Beinen, die munter umherkriecht, während ihre Artgenossen theils festgewachsen sind, theils am Grunde des Meeres liegen und sich höchstens durch einen Stoß ihres Fußes eine Strecke weit fortschleudern können? Doch die Schalen haben uns irre geführt; wir haben es hier gar nicht mit einem Muschelthiere zu thun, sondern mit dem Meerfloh, Cythere luthea, *Müller*, einem kleinen Krebse aus der Abtheilung der Muschelkrebse, Ostracoda. (**Fig. 23.**) Seinen Namen trägt er jedoch mit Unrecht. Denn er ähnelt dem Floh in keiner Weise. Verwandte Geschöpfe des süßen Wassers, welche sich springend durch das Wasser bewegen, haben deshalb den Namen Wasserfloh, Pinselfloh u. s. w. bekommen, und als man später unsern Freund im Meere entdeckte und ihn zu diesen Krebsflöhen stellen mußte, bekam er den Namen mit.

Fig. 23.



Der Meerfloh (Cythere lutea, *Müller*).

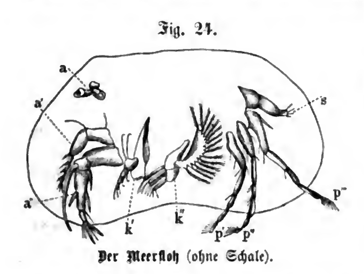
Die Schalen, welche das Thier völlig einschließen, sind denen der Muschelthiere in jeder Weise sehr ähnlich. Ihr Rücken ist in einer Ausdehnung von ungefähr ein Drittel der ganzen Länge durch ein zartes, elastisches Band von außen zusammengehalten, während sie sich vorn in der Mittellinie eng berühren. Die Schalen werden durch einen

andern Muskel geschlossen, der von einer Schale zur andern geht und an seinen Ansatzstellen aus mehreren einzelnen Theilen besteht (m). Die Ränder der Schale (mg) sind härter und fester als die übrige Masse, zugleich aber auch durchsichtiger. Er ist vorn und hinten am breitesten und verschwindet auf dem Rücken ganz unter dem Rückenbande. Die Schalen entwickeln sich mit Hülfe einer Chitinhaut, welche vom Bauche her das ganze Thier umhüllt. Anfänglich sind sie dünn und zart und vorn höher als hinten, mit der Zeit werden sie jedoch sehr fest und hart, und wenn sich der Geschlechtsapparat entwickelt, verändert sich auch ihre Gestalt, indem sich der hintere Theil, wo derselbe liegt, ausdehnt, und nun die Schale hinten höher als vorn wird. Die Farbe der Schale ist röthlichgelb, während der breite Rand heller erscheint. Die Oberfläche ist von kleinen Vertiefungen überdeckt und mit einzelnen zerstreuten Haaren besetzt. Eine Häutung wie bei den übrigen Krebsen findet sich bei diesen Thierchen nicht und ebensowenig werden die Schalen abgeworfen.

Um das eigentliche Thier, welches in den Schalen verborgen liegt, kennen zu lernen, werfen wir das ganze Gebilde in kochendes Wasser. Die Schalen lassen sich jetzt leicht entfernen und Secirmesser und Mikroskop müssen ihre Schuldigkeit thun. Mit ihrer Hülfe erkennen wir die eigenthümlich gestalteten Gliedmaßen.

Vorn am Körper bemerken wir zwei Paare von Antennen (a' und a"). (**Fig. 24.**) Die Antennen des ersten Paares bestehen aus sechs Gliedern, von denen die beiden ersten groß und nackt sind, während die vier letzten klein und mit Borsten besetzt erscheinen. Das zweite Paar hat vier Glieder und endigt in eine Klaue; am zweiten Gliede befindet sich außerdem noch ein bedeutender Chitinhaken, welcher nach vorn zu gebogen ist und weit über das letzte Glied hinausragt. Die Antennen haben hier merkwürdigerweise ihre eigentliche Function vollständig verloren und dienen nicht zum Tasten, sondern zur Fortbewegung. Der Haken hat außer dieser Bestimmung jedoch noch eine andere. Er dient den Thieren als gewaltige Waffe und Tod und Verderben bringen die Wunden, welche er schlägt; denn er steht mit einer Giftdrüse in Verbindung, deren gelbes Secret durch einen den Haken durchziehenden Kanal fließt und durch eine feine Oeffnung an seinem Ende ausfließt,

Fig. 24.



Der Meerfloh (ohne Schale).

sobald der Stachel in einen festen Gegenstand eingeschlagen wird. So ist das winzige Thierchen außer dem festen Panzer, der den zarten Leib schützt, noch mit einer wirksamen Angriffswaffe versehen.

Auf die Antennen folgen die Kiefern. Das erste Paar (k') zählt fünf Glieder, von denen das erste eine als Kauorgan dienende gezähnte Platte darstellt, während das zweite auf seiner Oberfläche einen Höcker mit zwei Haaren — Rudimente von Kiemenbüscheln — trägt. Dies erste Kiefernpaar dient ebenfalls wie die Antennen zur Fortbewegung, aber auch zum Ergreifen der Nahrung. Das zweite Kiefernpaar weicht von der Fußgestalt mehr ab. Auf seinem großen, dreieckigen Basalgliede trägt es die Kiemen, welche sich als halbmondförmige Platte mit gefiederten Haaren versehen darstellen. Wie die Kiefern, so ist auch diese Platte in beständig schwingender Bewegung. Auf die Beine folgt der sehr bewegliche Schwanz (s), der stets paarig und an seinem Ende vier Borsten trägt. Er ist in Folge seiner großen Beweglichkeit das kräftigste Bewegungsorgan.

Vor den Antennen liegt ein Doppelauge. In der ersten Jugend sind die beiden Augäpfel zu einem verwachsen und trennen sich erst später. Sie erreichen die Schalen seitlich und sind mit jenen verwachsen, so daß diese als Hornhaut dienen muß. Andere Sinnesorgane sind bis jetzt nicht aufgefunden, obgleich man mit Grund vermuthet, daß noch andere vorhanden sind.

Der Körper des Thieres ist von einem Chitinskelet gestützt, welches sich in der Körperhaut ausbildet und aus einzelnen, mit einander verbundenen Platten und Leisten besteht. Da seine Kenntniß zum Verständniß der Organisation wichtig ist, wollen wir es kurz beschreiben. Oberhalb des Mundes bildet dieses Skelet eine helmförmig gewölbte Stirn, welche nach unten in eine schmale, behaarte Kante, die sogenannte Oberlippe, ausläuft, während der obere Theil durch zwei nach oben gehende Leisten gestützt wird, welche wiederum durch Querleisten verbunden werden, und oben das Gehirngestell bildet. An der Unterseite hinter dem Munde liegt eine dreieckige Platte, das Brustbein, dessen Spitze nach hinten gewandt ist, während der Vorderrand die Unterlippe bildet. Hinter dem Brustbeine liegt noch ein kleines Dreieck, von dessen Seiten Chitinleisten zur Stütze der Kiefern und Fußpaare sich abzweigen. Die Geschlechtsorgane sind ebenfalls durch ein besonderes Gerüst gehalten, während der Schwanz jeder Stütze entbehrt.

An dieses Chitinskelet setzen sich die Muskeln an, welche in großer Anzahl und starker Ausbildung vorhanden sind. Wenn wir den Rücken des Thieres öffnen, so werden wir nach Analogie mit den übrigen Krebsen erwarten, dort das Herz zu finden; aber trotz aller Mühe ist es nicht entdeckt. Es scheint, als wenn wir es mit vollkommen herzlosen Geschöpfen zu thun haben. Wir

würden hiernach annehmen, daß das Blut frei in der Körperhöhle sich bewege; aber man hat weder Blutkörperchen, noch überhaupt die geringste Andeutung eines Blutstromes gefunden. Daß die Thiere athmen, steht fest, denn die Kiemenplatten führen durch beständige Bewegung dem Körper Wasser zu; aber schwer ist es, sich diese Athmung bei der völligen Abwesenheit des Blutes zu deuten.

Die Organe der Ernährung sind höher entwickelt und ziemlich complicirt. Zum Ergreifen der Nahrung dienen die Kaufüße, welchen auch eine vorläufige Zerkleinerung obliegt. Sie führen dieselbe zwischen die Ober- und Unterlippe, welche sehr hart und, um sie besser festhalten zu können, gebogen und mit Härchen besetzt sind und die Nahrung in die Mundhöhle schieben, wo sie zum zweiten Male gekaut wird. Es setzt sich nämlich das Chitinskelet, welches die Lippen bildet, in die Mundhöhle hinein fort und erscheint dort als ein eigenthümlicher Kauapparat, welcher rechenartig gestaltet aus einzelnen Chitinleisten besteht und durch Aneinanderreiben die Nahrung zerreibt, während dahinter stehende Härchen die Bestimmung haben, diejenigen Theile, welche noch nicht genügend zerkleinert sind, wieder in die Mundhöhle zurückzuschieben. So zum dritten Male gekaut gelangt die Speise in die Speiseröhre, an deren Ende sich der kleine Magen befindet. In diesem wird die Speise zum vierten Male gekaut; denn er enthält einen Kauapparat, welcher von schuppenartig übereinander liegenden, mit Haaren besetzten Chitinlamellen besteht, welche sich gegen eine größere Chitinfläche reiben. Der Magen führt in einen Darm, in welchen zwei mit braungelber Flüssigkeit gefüllte Blasen münden, deren Function bis jetzt unbekannt ist. Darauf folgt ein Mastdarm, welcher sich in der Nähe des Schwanzstachels öffnet.

Das Nervensystem besteht aus einem großen Gehirn, von welchem Nervenstränge nach den Augen, wo sie zu Ganglien anschwellen, und nach den Antennen ausgehen. Nach der entgegengesetzten Seite entwickelt sich aus ihm ein Schlundring, welcher zu einer zusammengesetzten Ganglienmasse führt, von der Nervenstränge nach den Kieferfüßen auslaufen. Die Nerven für die Fußpaare nehmen ihren Ursprung in den darauf folgenden drei kleinen, herzförmigen Ganglien, während ein halbmondförmiger Ganglienknoten für den Schwanz und die Geschlechtswerkzeuge das System schließt.

Die Wasserflöhe sind getrennten Geschlechts und haben einen sehr ausgebildeten Geschlechtsapparat. Die jungen Thiere sind bereits von einer dünnen Schale umhüllt und zeigen schon ein Auge, die beiden Antennenpaare und die Kieferfüße. Bald fängt das Doppelauge an, sich zu trennen, das Abdomen mit seinen Gliedmaßen bildet sich aus und das Thier nimmt allmälig an Größe zu, bis es die vollkommene Gestalt der Alten erhalten hat.

Entenmuschel und Meereichel.

Auf Holz und Steinen, auf den Panzern der Krebse und den Schalen der Muscheln sieht man im Aquarium häufig warzenähnliche Gebilde von der Größe eines Stecknadelknopfes bis zu der einer Kirsche. Eine harte, feste Kalkschale erhebt sich auf breiter Basis kegelförmig und ist aus einzelnen Blättern zusammengesetzt, so daß sie den Anblick einer geschlossenen Blume, namentlich einer Tulpe, gewährt. Sehen wir aufmerksam hin, so entdecken wir, daß zwei Klappen, welche den Kegel von oben her schließen, von Zeit zu Zeit in die Höhe gehoben werden und einem sich taktmäßig bewegenden Fächer von zarten, eingerollten Fäden den Austritt gestatten.

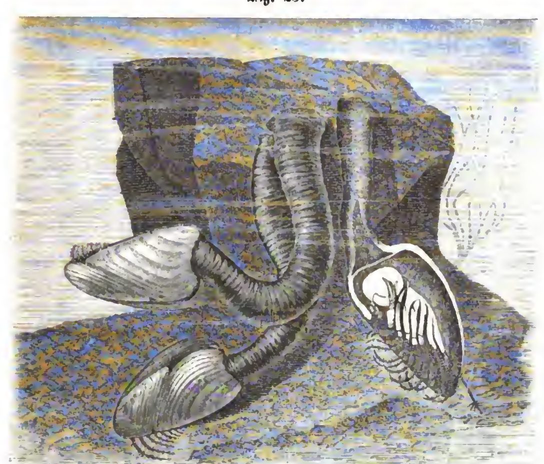
Ganz dieselben Fäden zeigt ein anderes Thierchen, welches ebenfalls auf Holz und dergleichen festgewachsen ist, aber auf einem biegsamen Stiele steht. Der Körper dieses Thieres ist ebenfalls von einer Schale umhüllt, die jedoch vollkommen muschelartig ist und aus fünf bläulich weißen Stücken, welche dreifaltig zusammengesetzt sind, gebildet wird.

Wenn wir trotz der Ungleichheit der beiden Formen aus der Gleichheit der Fäden, dem einzigen Organe, welches wir sehen können, einen Schluß auf die Verwandtschaft derselben ziehen, so sind wir nicht fehl gegangen. Beide gehören zu ein und derselben Abtheilung, zu den Cirripedien, einer Abtheilung der Krebse. Das erste ist die Meereichel oder Meertulpe, Balanus balanoides, *L.*; das zweite die Entenmuschel, Lepas anatifera, *L.*, (**Fig. 25**) oder die ebenso häufige Lepas fascicularis, *Ellis*.

Sind beide Thiere schon an und für sich höchst interessant, so ist es die Entenmuschel noch besonders durch die Sage von dem Enten erzeugenden Baume, zu welcher sie Veranlassung gegeben hat. Woher diese Sage stammt, hat man bis jetzt nicht genau erforschen können. Man hielt nämlich die Entenmuscheln für junge Vögel, entstanden in dem Holze, auf dem sie festgewachsen sind, welche zu den Bernikelgänsen auswachsen. Vielleicht ist es, wie Max Müller glaubt, die gleiche Benennung, der sie ihren Ursprung verdankt. Es hießen nämlich wahrscheinlich die Bernikelgänse in Irland Hiberniculae, was in Berniculae gekürzt wurde. Da nun auch die Entenmuschel den Namen Bernacle führt, so mögen diese ähnlichen Namen eine Verwechselung der beiden Thiere und weiter die sonderbare Fabel veranlaßt haben. Jedenfalls haben die Priester der damaligen Zeit sich eifrig bemüht, dieselbe weiter zu verbreiten, um sie praktisch ausbeuten zu können. Ein saftiger Vogelbraten, welcher zur mageren Fastenzeit auf dem Tische erschien,

ohne daß den frommen Mönchen ein Vorwurf daraus erwachsen konnte, war gar nicht zu verachten. Wenn nun die Bernikelgänse im Holze entstanden und keinen thierischen Ursprung hatten, so konnten sie als Fastenspeise benutzt


Fig. 25.



Entenmuschel (Lepas anatifera, *L.*).

werden. So lag den Geistlichen viel daran, das Märchen zu verbreiten und wir finden auch, daß in Wirklichkeit in Frankreich und Irland die Bernikelgänse als Fastenspeise aufgenommen wurden.

Der erste Schriftsteller, welcher die Fabel berichtet, ist Silvester Giraldus, welcher in seiner gegen Ende des zwölften Jahrhunderts erschienenen Topographia Hiberniae erzählt, daß sich im angeschwemmten Holze Thiere bilden, aus denen Bernikelgänse entstehen. Diese Erzählung wurde in den folgenden Jahrhunderten immer mehr ausgeschmückt, und so lesen wir in der 1527 erschienenen Beschreibung von Schottland des Hector Bretius folgende ergötzliche Schilderung:

„Noch müssen wir von den Gänsen, welche man clakis nennt, erzählen, von denen das Volk fälschlich berichtet, daß sie auf den Hebriden auf Bäumen wachsen. Wir wollen nur das mittheilen, was wir selbst, seit langer Zeit

mit dieser Sache beschäftigt, aus eigener Erfahrung feststellen können. Denn mir scheint es, als ob vorzüglich dem Meere eine Schöpferkraft beiwohne, mehr als irgend einem andern Dinge. Denn wir sehen die Dinge auf die verschiedenste Weise, aber immer im Meere entstehen. Wirft man nämlich ein Stück Holz ins Meer, so entstehen mit der Zeit zuerst in dem ausgehöhlten Holze Würmer, welche allmählig erwachsen, Kopf und Füße und zuletzt Federn hervorbringen, endlich den Gänsen an Größe gleich, zur vollen Ausbildung gelangt, wie die anderen Vögel zum Himmel streben, vom Flügelschlag durch die Lüfte getragen. Das wurde im Jahre 1490 so klar wie der Tag von vielen Zuschauern in Buthquhan beobachtet. Denn als von den Wellen ein derartiges Holz bei der Burg Pethslege angetrieben war, meldeten die ersten Beobachter die merkwürdige Sache dem Herrn. Dieser befahl, den Balken zu zertheilen, wobei sogleich eine ungeheure Menge Würmer zum Vorschein kamen, theils noch roh, theils mit einigen wenigen ausgebildeten Gliedern, theils schon vollständig als Vögel entwickelt, von denen einige noch nackt, andere schon mit Federn bedeckt waren. Die erstaunten Zuschauer trugen dann auf Befehl des Herrn das Holz in die Kirche des heiligen Andreas zu Tyre, wo es noch jetzt, überall wie von Würmern durchbohrt, sich befindet.

Zwei Jahre später wurde im Tay bei der Burg Bruthe ein ähnliches Stück angetrieben und vielen herbeigeströmten Neugierigen gezeigt. Ein Gleiches konnten zwei Jahre später die Einwohner von Leith bei Edinburg bewundern. Ein großes Schiff mit Namen „Christoph", welches drei Jahre bei einer der Hebriden vor Anker gelegen hatte und dann in Leith zur Ausbesserung aufs Land gebracht war, zeigte alle seine Balken, soweit sie ins Meer getaucht gewesen, von solchen Würmern zerfressen, die theils noch roh, theils halb, theils ganz als Vögel ausgebildet waren.

Nun könnte zwar Einer behaupten, die erwähnte Eigenschaft wohne doch wohl den Bäumen auf den Hebriden bei und der „Christoph" sei aus Bauholz von den Hebriden gezimmert gewesen. Ich muß daher noch anführen, was ich selbst vor sieben Jahren gesehen habe. Alexander Gallovidianus, Prediger in Killend, ein Mann von ausgezeichneter Redlichkeit und bewunderungswürdigen Kenntnissen, fand an einem Stengel eines Seetangs, den er aus dem Meere zog, aus demselben hervorgewachsene Muscheln, die den Stamm dicht bedeckten. Ueber diese Neuigkeit erstaunt, untersuchte er weiter und hatte bald Gelegenheit, noch mehr in Verwunderung zu gerathen, denn er fand in den Schalen keinen Fisch eingeschlossen, sondern merkwürdiger Weise einen Vogel, für dessen Größe auch die Schalen erweitert waren. Der Herr Pfarrer kam darauf schnell zu mir, da er schon wußte, daß ich auf solche Merkwürdigkeiten ganz versessen sei, und zeigte mir die ganze Sache. Ich war ebenso

erstaunt wie er und sehr erfreut, es mit eigenen Augen gesehen zu haben. Ich meine nämlich, daß hierdurch die Sache ganz fest steht, daß die Gänse nicht auf den Bäumen wachsen, sondern daß sie im Ocean selbst, den Virgil und Homer nicht uneben den „Vater aller Dinge" nannten, erzeugt werden. Aber weil Früchte der Bäume ins Meer fielen, aus dem man später die Vögel sich erheben sah, so wurde man zu jenem Irrthum verführt, da man nicht beobachtete, daß die Würmer in derselben Zeit aus dem Meere anwuchsen, als die herabgefallenen Früchte verfaulen."

In der Folge gewann jedoch die von Baethius bestrittene Ansicht, daß die jungen Bernakelgänse auf den Bäumen wüchsen und nicht im Meere erzeugt würden, die Oberhand. In der „Kosmographie" des Sebastian Munster (1550) und in dem „Herball" des John Gerard (1597) finden wir denn auch diese Gänse tragenden Bäume abgebildet und beschrieben.

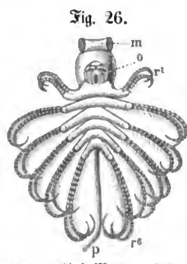
In den nördlichen Theilen Schottlands finden sich gewisse Bäume, schreibt der Letztere, an welchen Muscheln von weißlicher, ins Graue spielender Farbe wachsen. Diese Muscheln öffnen sich, wenn sie reif sind, und es gehen dann aus ihnen jene kleinen Gänse hervor, welche wir Barnakles, im Norden Englands Brand-, in Lancashire Baumgänse nennen; solche jedoch, die auf das Land fallen, kommen um.

Obgleich sich schon Albertus Magnus gegen diese Angaben ausgesprochen hatte, und sich Ende des sechszehnten und Anfang des siebenzehnten Jahrhunderts gewichtige Stimmen dagegen erhoben, finden wir sie dennoch auch in Werken des siebenzehnten Jahrhunderts, bis sie Linné gänzlich zu den Fabeln warf; während sie bei den Fischern Englands noch bis in die neueste Zeit für unumstößliche Wahrheit galt.

Viel hat zu dieser Fabel ohne Zweifel auch die abenteuerliche Gestalt des Thieres beigetragen, welche den Naturforschern viel zu schaffen gemacht hat. Durch die Schalen, welche das Thier umhüllt, verleitet, hat man dasselbe lange Zeit zu den Muscheln gestellt, wie auch der Laie vor dem Bassin des Aquariums es auch jetzt noch ohne weiteres für eine Muschel erklärt, bis erst in der neuesten Zeit die Entwickelungsgeschichte uns lehrt, daß es zu den Krebsen gerechnet werden muß. Ebenso ist die Lage des Thieres in seiner Schale früher ganz falsch angesehen. Bei oberflächlicher Betrachtung erscheint nämlich derjenige Theil, mit welchem das Thier angewachsen ist, als der hintere, dagegen die entgegengesetzte Seite, aus welcher die oben erwähnten Fäden austreten, als der vordere. Oeffnet man aber die Schale und nimmt das Thier heraus, so findet man an dem festgewachsenen Theile die Mundöffnung, an dem freien jedoch den After, woraus hervorgeht, daß die Lage des Thieres gerade umgekehrt ist, als sie auf den ersten Blick scheint.

Die Abweichungen der Körperform von der der höheren Krebse lassen sich im Allgemeinen leicht erklären, wenn wir wieder die sitzende Lebensweise des Thieres in Betracht ziehen. Die Mundöffnung (**Fig. 26,** o) ist ziemlich weit nach hinten gerückt und wird von drei Paaren von Freßwerkzeugen umgeben, welche in Form eines Halbkreises geordnet sind und einer großen, halbkreisförmigen Oberlippe gegenüber stehen. Der nicht segmentirte vordere Körpertheil, an dem sich die Mundöffnung befindet, entspricht dem Kopfbrustschild der höheren Krebse. Fortbewegungsorgane, welche man an diesem Theile zu finden gewohnt ist, fehlen hier, da das festgewachsene Thier derselben nicht bedarf. Dagegen sind die an dem folgenden, dem Hinterleibe der höheren Krebse entsprechenden, Körpertheile befindlichen falschen Füße, welche hier Rankenfüße oder cirri heißen (**Fig. 26,** r¹—r⁶), sehr ausgebildet, weil sie den Zweck haben, dem Thiere Nahrung zuzuführen. Auf jeder Seite stehen sechs Basalglieder, von denen jedes in zwei Geißeln ausläuft, welche mit Haaren besetzt und nach dem Munde zugewandt sind. Die Bewegung dieser Rankenfüße gewährt einen sehr schönen Anblick. Durch die Muskeln des Hinterleibes werden sie im aufgerollten Zustande, wie sie in der Schale liegen, hervorgestoßen. Alsdann breiten sie sich aus, gegen einander stark divergirend, und auch die einzelnen Spaltäste trennen sich von einander. In Folge einer abermaligen Bewegung der Hinterleibsmuskeln bewegen sie sich langsam der Spalte zu, bis sie schließlich mit einem plötzlichen Ruck völlig eingezogen werden. Letzteres offenbar aus dem Grunde, um Alles, was in ihr Bereich kommt, dem Munde zuzuführen, der alsdann die Nahrungsmittel aufnimmt, während das Ungenießbare bei einem erneuten Ausstoßen der Rankenfüße mit fortgeschleudert wird.

Fig. 26.



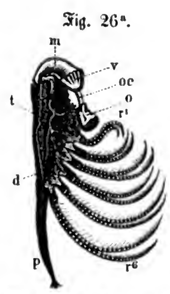
Entenmuschel (Vorderansicht).

Von Sinnesorganen finden sich bei den Entenmuscheln ein kleines rudimentäres und daher bis in die neueste Zeit übersehenes Doppelauge, welches dem oberen Theile des Magens aufliegt und nur zur Unterscheidung von hell und dunkel gebraucht werden kann. Ein Gehörorgan glaubt man an der Basis des ersten Rankenfuß-Paares entdeckt zu haben, und nach Darwin soll sich ein Gehörorgan an der Basis der äußeren Maxillen befinden.

Der Verdauungscanal ist sehr ausgebildet. Der Mund führt in eine nach oben gehende Speiseröhre (**Fig. 26**ᵃ, oe), die in den Magen (v) mündet. Der Darm (m) biegt nach der Rückenseite um, zieht sich an diesem entlang und mündet am Ursprunge der letzten Rankenfüße in den After (d). Der

ganze Körper ist von einem Mantel umgeben, welcher erhärtet und die schon oben erwähnten fünf Platten bildet, welche so vertheilt sind, daß eine den Rücken und die anderen paarweise die Seiten decken, während vorn ein Spalt zum Austritt der Füße bleibt. Der Mantel zwischen den blendend weißen oder bläulich schiefergrauen Platten ist, wie auch der Stiel, beim lebenden Thiere lebhaft scharlachroth oder purpurfarben. Der Stiel ist sehr entwickelt und erreicht eine Länge von 20cm. Obgleich zähe und lederartig, ist er doch biegsam genug, um mit Hülfe der in seinem Innern befindlichen Muskeln sich nach allen Richtungen in eleganten Curven zu drehen. Ein eigener Cementapparat bringt den Kitt hervor, welcher ihn an seiner Unterlage festklebt. Dieser Cement ist ursprünglich flüssig, erstarrt jedoch, sobald er mit Wasser in Berührung kommt.

Fig. 26a.



Entenmuschel (Seitenansicht).

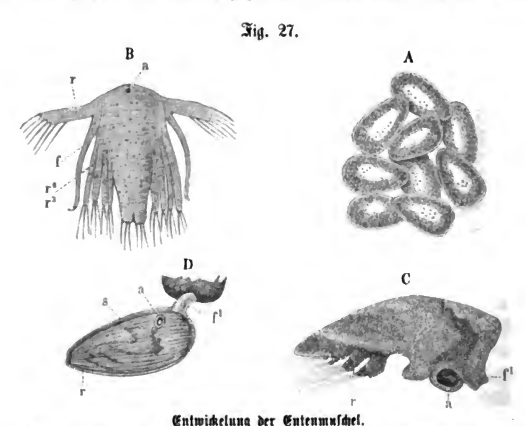
Die Entenmuscheln sind wie die meisten Cirripedien sich selbst befruchtende Zwitter, und finden wir daher männliche und weibliche Organe in ihrem Körper vereinigt. (**Fig. 26a**, f.) Zuweilen kommt jedoch auch eine gegenseitige Befruchtung vor und dient dazu der mit p (**Fig. 26**) bezeichnete Schwanzanhang.

Die Eier (**Fig. 27**, A.) durchlaufen ihre erste Verwandlung im Körper des alten Thieres. Sie sind länglich eiförmig und durchschnittlich 1/6mm. groß. Ihre Farbe ist anfangs kornblumenblau, wird aber im Laufe der Entwickelung violet, dann roth und zuletzt gelb. Sobald sie diese Farbe erlangt haben, entwickelt sich aus ihnen die erste Jugendform, welche nun den Körper des alten Thieres verläßt. M. Slabber beobachtete, daß diese sich wie ein Strom aus den Schalen der Mutter ergossen und sich wie Rauchwolken, die einem Schornstein entsteigen, im Wasser vertheilten.

Die Gestalt dieser jungen Thiere, welcher man den Namen Naupliusform (**Fig. 27**, B.) gegeben hat, zeigt große Aehnlichkeit mit dem ersten Jugendzustande der Copepoden. Der birnförmige Körper ist vollkommen ungegliedert. Am vorderen Theile befinden sich seitlich zwei lange Fühler, auf welche drei zum Schwimmen eingerichtete Paare von Bewegungsorganen folgen, von denen das erste einfach ist, während die beiden letzten sich gabelig theilen; alle sind mit langen Borsten besetzt. Vorn am Stirnrande steht ein einfaches Auge. Nach einigen Häutungen, welche die Gesammtkörperform nicht verändern, sondern nur die einzelnen Theile vergrößern, geht das Thier in die sogenannte Cyprisform (**Fig. 27**, C ohne Schale; D mit Schale) über. · Das bisher

breite Rückenschild umfaßt jetzt als eine langgestreckte, ein unregelmäßiges Oval bildende, zweiklappige Schale den Körper. Das Doppelauge ist sehr groß. Die Fühler sind deutlich gegliedert, etwas mehr nach der Mitte des

Fig. 27.



Entwickelung der Entenmuschel.
A Eier. B Naupliusform. C Cyprisform ohne Schale. D Dieselbe mit Schale.

Leibes gerückt und mit einer Haftscheibe versehen (Haftfühler), um dem Thiere zum Kriechen zu dienen. Der Hinterleib hat sich jetzt ebenfalls entwickelt, ist deutlich gegliedert und trägt sechs Paare von Beinen. Die Mundöffnung ist weit zurückgezogen, die Freßwerkzeuge sind zwar in der Anlage vorhanden, jedoch so rudimentär, daß man glaubt, das Thier nehme in dieser Periode keine Nahrung zu sich.

Nach einiger Zeit setzt sich das Thier mit den Haftfühlern fest, um sich nun zum entwickelten Thiere auszubilden. Bald sieht man im Innern Veränderungen vor sich gehen, und die Schalenhaut platzt auf der Rückenseite und wird mit den Augen, welche daran hängen bleiben, nach dem freien Ende des Körpers hin abgestoßen. Alsdann ist die junge Entenmuschel mit allen Organen des alten Thieres versehen und bedarf nur noch einiger Häutungen, um dieselben zur völligen Vollendung zu bringen. Wir haben es also hier mit einer rückschreitenden Metamorphose zu thun. Das ursprünglich frei bewegliche Thier hat seine Beweglichkeit verloren und ist festgewachsen; die Fühler sind als solche verschwunden und das vorher sehende Thier ist fast blind geworden. Diese rückschreitende Metamorphose, durch welche ein Thier im

Laufe der Entwickelung nicht eine höhere Stufe erreicht, sondern zu einer niedrigeren zurücksinkt, ist eine auffallende, aber in der Natur häufig vorkommende Erscheinung.

Die Meereichel zeigt ganz dieselbe Organisation und Lebensweise wie die Entenmuschel, wenn auch ihre äußere Erscheinung eine ganz andere ist. Der Stiel fehlt; die röhrenartig nach oben zusammengeneigte Schale besteht aus mehreren Stücken und ist unten durch eine quere Kalkplatte geschlossen, welche unmittelbar auf anderen Gegenständen aufgewachsen ist. So ist die äußere Erscheinung, welche uns im Aquarium entgegentritt, eine ganz andere als bei der Entenmuschel. Die obere Oeffnung kann durch einen aus mehreren Stücken bestehenden Deckelapparat so fest geschlossen werden, daß zur Zeit der Ebbe selbst die glühenden Strahlen der Sonne dem Thiere nicht zu schaden vermögen, welches, sobald die Fluth es wieder umspült, seine Rankenfüße lustig aus der geöffneten Schale hervorstreckt.

Auch die Entwickelung ist durchaus dieselbe. Wir finden auch bei der Meereichel frei bewegliche Junge, welche bei fortschreitender Entwickelung ihre Beweglichkeit und einzelne Organe, welche schon ausgebildet waren, wieder verlieren. Wir haben also auch hier eine rückschreitende Metamorphose.

Interessant sind die Beobachtungen über Bastardbildungen, welche man bei den Meereicheln angestellt hat. Da oft sehr verschiedene Arten sich in unmittelbarer Nähe auf einem und demselben Gegenstand ansiedeln, so ist damit die günstigste Gelegenheit zur Bastardbildung gegeben.

Eine der gemeinsten Formen, welche sich deshalb auch häufig im Aquarium findet und sich durch ihre schöne Färbung — hell rosaroth bis dunkel purpurroth — auszeichnet, ist Balanus tintinnabulum. Sie ist auch eine der gewöhnlichsten Arten, die sich an den Schiffen ansiedelt und in Menge die Planken derselben überzieht.

Der Dintenfisch.

„Neu angekommen im Aquarium ein lebender Dintenfisch", melden die Zettel an den Anschlagsäulen, und Annoncen in den Zeitungen fordern wiederholt zu zahlreichem Besuche auf und warnen, diese Gelegenheit nicht unbenutzt vorübergehen zu lassen. Sehen wir uns das Thier auch einmal an. Dort jenes stark umlagerte Bassin wird den neuen Ankömmling beherbergen. Versuchen wir uns durchzudrängen. Hier wird ein Platz frei; schnell vorwärts,

und forschenden Blickes mustern wir das Bassin. Dort hinten in der Ecke liegt eine weißlichgraue Masse, die wir nicht für ein lebendes Wesen halten würden, wenn nicht ein gewaltiges Augenpaar starren Blickes uns daraus anstierte. Es ist der Dintenfisch und zwar diejenige Art, welche man allein längere Zeit im Aquarium halten kann, der gemeine Polyp, die Meerspinne oder der Achtfuß, Octopus vulgaris, *Lam.* Vergebens warten wir, keine Bewegung wird sichtbar.

Zu einer andern Zeit sind wir vielleicht glücklicher, namentlich wenn wir des Abends unsern Besuch erneuern. Auf acht weichen Armen, welche an ihrem oberen Theile durch Häute, die man als Schwimmhäute bezeichnen kann, verbunden sind, erhebt sich der sackförmige Körper und wird im spitzen Winkel von ihnen getragen. Oben am Scheitel des Winkels stehen zu beiden Seiten die großen Augen. Einen komischen Anblick gewährt uns das Thier in dieser Stellung, und es wird uns sofort klar, warum die Abtheilung, welche diese Thiere umfaßt, Kopffüßler, Cephalopoden, genannt sind; weniger klar jedoch, warum man die Abtheilung der Cephalopoden zu den Mollusken oder Weichthieren gestellt hat, mit denen sie doch nur in der schleimigen Körperbedeckung übereinstimmen, sonst aber ganz verschieden von ihnen sind.

Von seinen Artgenossen unterscheidet sich der Achtfuß durch drei lange Fortsätze auf jedem Augapfel, wie auch der ganze Körper mit warzenartigen Hervorragungen bedeckt ist. (**Fig. 28.**)

Langsam schreitet das Thier am Grunde des Bassins dahin, es will Umschau halten in dem noch immer ungewohnten Raume, welcher ihm zum Aufenthalte angewiesen ist; vielleicht hat es auch der knurrende Magen aus seinem Schlupfwinkel herausgetrieben. Ihm entgegen kommt eine kleine Krabbe, Carcinas maenas; seitwärts schreitet sie eilig daher, die langgestielten Augen drehen und wenden sich behende nach allen Richtungen, eine erwünschte Beute zu erspähen. Da stockt plötzlich ihre Bewegung; sie hat den übermächtigen Feind erblickt und schickt sich zur schleunigen Flucht an. Doch es war schon zu spät; auch der Achtfuß hat seine Beute erkannt. Die beiden ersten Arme entrollen sich und strecken sich aus, die Schwimmhaut bläht sich auf, ein Stoß — und das Thier schießt durch das Wasser, überholt das fliehende Opfer und bedeckt es vollständig mit den Armen und der Schwimmhaut, während die Saugnäpfe es mit unlösbarem Griffe erfassen. Vergebens versucht die sonst so behende Krabbe sich zu befreien: durch die Schwimmhaut hindurch können wir ihre Anstrengungen beobachten, aber wie im eisernen Schraubstock halten die Saugnäpfe die widerstrebenden Beine fest; immer schwächer und schwächer werden die Anstrengungen, und bald hört jede Bewegung auf. Jetzt schleppt der Achtfuß seine Beute in seinen Schlupfwinkel

und, sie mit seinem Leibe deckend, dreht und wendet er sie, bis er sie in die gewünschte Lage gebracht hat. Dann liegt er regungslos, und die Mantelhaut ist nicht durchsichtig genug, die Lage des Mundes zu ungünstig, um die Art



Fig. 28.



Der Achtfuß (Octopus vulgaris, *Lam.*).

und Weise, wie das Thier seine Beute verzehrt, kennen zu lernen. Nach Verlauf einer Stunde lüftet sich der Mantel, und der Arm wirft den Krebs darunter hervor vor sein Versteck, wo bald die gehäuften Reste seiner Mahlzeiten einen Wall bilden und die Sicherheit des zur Wohnung ausersehenen Platzes erhöhen. Untersuchen wir den Krebs, so finden wir, daß alle Beine am Grunde abgebrochen und die Beinmuskeln aus ihnen herausgefressen sind; auch das Kopfbrustschild ist leer und seiner inneren weichen Theile völlig beraubt, obwohl die Schale völlig unverletzt ist.

Doch die Krebse bilden, wenn auch die wichtigste, doch nicht die einzige Nahrung des Achtfußes. Werfen wir ihm eine Muschel hin. Langsam streckt er einen Arm aus — Eile ist ja hier nicht nöthig — erfaßt sie mit den Saugnäpfen und führt sie zum Munde, woselbst sie wiederum unseren Blicken

entschwindet. Nach kurzer Zeit erscheint der Arm wiederum und wirft die Muschel bei Seite. Untersuchen wir dieselbe, so finden wir die vorher so fest geschlossenen Muschelhälften, die wir nur mit Mühe geöffnet haben würden, jetzt weit von einander klaffen und rein ausgefressen, ohne daß eine Verletzung der Schale zu bemerken ist. Wir müssen also wohl annehmen, daß die Schalen mit Hülfe der Saugnäpfe geöffnet sind. Nach Jäger's Beobachtung soll der Achtfuß jedoch auch Fische nicht verschmähen, was vielfach bezweifelt ist. Jäger hatte einen schönen blau und roth gefärbten Lippfisch mit einem Achtfuß in ein Wassergefäß gesperrt, um beide zu beobachten. Plötzlich stürzte sich der Achtfuß über den Fisch her. Jäger versuchte, ihm sofort seine Beute zu entreißen, aber während er an ihm zerrte und riß, arbeitete das gefräßige Thier mit seinen Kiefern ruhig weiter, und als es schließlich gelang, die festgesogenen Arme loszureißen, war dem Fische bereits der ganze Kopf weggebissen. Später erneuerte Jäger den Versuch und sah, wie der Achtfuß in einer halben Stunde vier Fische von der Länge eines kleinen Fingers verspeiste.

Wenn der Achtfuß gesättigt ist, so läßt er sich in seiner Mittagsruhe nicht stören. Krebse und Fische können ungestört um ihn herumschwimmen; er beachtet sie nicht. Wird er aber irgendwie beunruhigt, so bietet sich uns ein sehr hübsches Schauspiel dar. Der Achtfuß besitzt nämlich noch im höheren Grade wie das Chamäleon die Eigenschaft, seine Farbe zu wechseln. Man kann, bemerkt Crosse, von diesen Thieren sagen, sie leihen abwechselnd alle Farben des Regenbogens, das Blau ausgenommen. Bei der geringsten Bewegung, selbst ohne bemerkbaren Grund, gehen sie vom Braun ins Weiß über, ins Gelb, Schwarz und Violet. Diese Erscheinung kommt jedoch auch bei allen übrigen Cephalopoden vor, und „es ist eins der anziehendsten Schauspiele", sagt Keferstein, „den Farbenwechsel der Cephalopoden zu beobachten; fast immer verbunden mit lebhaftem Glanze und Schiller blitzen hier und da Farben auf, dort schwinden sie, aus der Tiefe scheinen sie aufzusteigen und wieder hinabzusinken, fliegend überziehen sie das Thier mit dunklerem Ton, wie eine Wolke haben sie bald helleren Farben wieder Platz gemacht. In vielfachem Wechsel sieht man so blaue, rothe, gelbe Farben sich jagen, bis bei stärkerem Reize eine endlich Stand hält und das Geschöpf oft unter einem ganz andern Aussehen zeigt, als wir es kurz vorher noch vor Augen hatten."

Schon Aristoteles hat diese eigenthümliche Erscheinung beobachtet. Der Polypode, sagt er, fängt die Fische dadurch, daß er seine Farbe so verändert, daß sie den Steinen, welchen er sich nähert, gleicht; dasselbe thut er auch aus Furcht. Auch die Sepia soll in dieser Weise ihre Farbe verändern.

Den Grund kannte Aristoteles jedoch nicht. Derselbe beruht in den sogenannten Chromatophoren oder Farbenträgern, mikroskopisch kleinen Zellen, welche in der Haut liegen und mit verschiedenen Farbestoffen gefüllt sind. Meist liegen zweierlei, dunkel und hell gefärbte Farbenzellen neben einander. Von diesen Farbenzellen laufen strahlige, contractile Muskelfasern aus, welche die Thiere beliebig zusammenziehen oder ausdehnen können, wodurch bald die eine Farbe, bald die andere, bald verschiedene Mischungen beider hervortreten.

Obgleich das Thier eben nicht sehr appetitlich aussieht, gewährt es doch eine geschätzte Speise, namentlich so lange es jung ist, und ist es auf den italienischen Märkten keine seltene Erscheinung. Schon bei den alten Griechen durften die Thiere auf der Hochzeitstafel nicht fehlen. In Italien wird im Sommer, wenn sich die jungen Thiere der Küste nähern, eifrig Jagd auf sie gemacht, die oft, namentlich wenn sie des Nachts bei Fackelschein ausgeübt wird, eine reiche Ausbeute liefert.

Man fängt sie gewöhnlich mit einer Schnur, an der man statt des Hakens einen kleinen, weißen, schweren Gegenstand gebunden hat, welcher langsam am Grunde des Wassers hingezogen wird, indem man dabei auf die Heftigkeit und Hartnäckigkeit, mit welcher der Achtfuß seine Beute ergreift und festhält, speculirt. Sobald dieser nämlich den sich bewegenden Gegenstand sieht, stürzt er auch auf ihn los und erfaßt ihn. Sofort zieht der Fischer die Leine an. Der Achtfuß, in dem Glauben, daß seine Beute ihm entfliehen will, hält sie desto fester, vielleicht sich nicht wenig verwundernd, daß solch' ein kleines Gebilde eine solche Kraft entwickelt, und läßt sich bis an die Oberfläche ziehen, wo ihn der Fischer mit den Händen oder einem kleinen Netze in Empfang nimmt und ins Boot wirft. Doch der Aufenthalt auf den harten Brettern des Bootes gefällt unserm Achtfuß durchaus nicht. Im Augenblick richtet er sich wieder auf und marschirt auf seinen acht Füßen sofort an der Wand des Bootes empor. Tastend und schlängelnd streckt er sie über den Rand, saugt sich am Außenrande fest und läßt sich aufs Ungewisse hin ins Meer fallen; ein Stoß — und den Leib voran, die Arme lang nach der entgegengesetzten Seite gestreckt, verschwindet er in schräger Richtung in der Tiefe. Die Fischer tödten daher auch ihre Gefangenen meistens sofort, indem sie die jungen Thiere durchbeißen, bei den alten aber das Messer zu Hülfe nehmen.

Gewöhnlich hat der Achtfuß eine Größe von zwei bis drei Fuß; jedoch hat man schon Exemplare von neun Fuß Länge und fünfzig Pfund Gewicht gefangen. Ob die Thiere im Alter noch eine beträchtlichere Größe erreichen, wissen wir nicht. Jedenfalls finden wir auf hoher See verwandte Thiere von sehr beträchtlichen Dimensionen. Schon Aristoteles erzählt von einem gewaltigen Cephalopoden des Mittelmeers, der zehn Fuß Länge erreichte.

Plinius meldet von einem solchen Riesen, der nachts an die spanische Küste kam und die Fischbehälter plünderte, wobei er die höchsten Zäune überstieg. Nachdem er mit Mühe erlegt war, verehrte man ihn dem bekannten Lucullus. Der Kopf war so groß wie ein Gefäß von fünfzehn Amphoren (circa sechs Eimer); seine Arme, die man kaum umspannen konnte, maßen zehn Meter und der übrige Körper wog siebenhundert Pfund.

In den finsteren Zeiten des so sehr zum Aberglauben geneigten Mittelalters entstand aus den Erzählungen von großen Cephalopoden durch Uebertreibung die Sage vom Kraken. Olaf Magnus berichtet von solchen Thieren, die wie Berge hoch sich aus dem Meere erhoben und vier Morgen groß waren, auf deren Auge fünfzehn Menschen Platz hatten. Pontoppidan, der Bischof von Bergen, erzählt uns: „Wenn die norwegischen Fischer beim Fischfang einen großen Reichthum von Fischen bemerken und zugleich wahrnehmen, daß die Tiefe beständig abnimmt, so fliehen sie, denn es naht der Kraken. Dann erhebt sich aus der Fluth ein breites, unebenes Feld von einer halben Stunde im Durchmesser, welches nicht selten dreißig Fuß über die Oberfläche steigt. In den Vertiefungen, welche die Unebenheiten des Rückens bilden, ist Wasser zurückgeblieben, in dem man Fische springen sieht. Nach und nach entwickeln sich die Hügel und Berge dieser Insel zu immer steilerer Höhe; von innen heraus, wie die Fühlhörner der Schnecken, steigen Arme empor, stärker als die stärksten Masten der größten Schiffe, mächtig genug, um einen hundert Kanonen führenden Koloß zu fassen und in den Abgrund zu ziehen. Sie dehnen sich nach allen Seiten aus, spielen gleichsam mit einander, neigen sich zur Wasserfläche, richten sich wieder auf und haben alle Bewegungen der Arme eines jeden andern Polypen.“

Ferner erzählt die Sage, daß der heilige Bischof Brandanus von Island einst auf einem solchen Thiere gelandet sei in der Meinung, eine Insel vor sich zu haben. Als er jedoch ein Feuer auf derselben entzündete, wurde das Thier in Folge der ungewohnten Hitze unruhig, und nur mit größter Mühe entging er den riesigen Armen. Fries erzählt von einem jungen Thiere, welches sich 1680 in Nordland in Norwegen zwischen die Felsen eines Fiords eingeklemmt hatte. Der ungeheure Körper füllte die Bucht ganz aus, die Arme waren um Felsen und Bäume geschlungen, hatten dieselben entwurzelt und sich an dem unzerstörbaren Gestein so fest gefangen, daß man sie auf keine Weise lösen konnte.

An der Küste von Angola versuchte ein Riesenpolyp, wie Denis de Montfort erzählt, ein Schiff in den Grund herabzuziehen und nur mit äußerster Anstrengung gelang es, dasselbe von den umstrickenden Armen zu befreien. In der Nähe von St. Helena holte ein solches Thier mit seinen

Armen ein paar Matrosen vom Schiffsverdeck herunter; ein abgehauener Arm, welcher in der Schiffstakelage hängen blieb, besaß die respectable Länge von 25 Fuß. Nach eigener Ansicht des Erzählers verdienen jedoch diese Angaben wenig Glauben.

Dagegen beschrieb Swend Paulsen einen gewaltigen Cephalopoden, dessen Arme 18 Fuß und der übrige Körper 21 Fuß lang war. Quoy und Gaimard fanden im Atlantischen Ocean einen Cephalopoden, dessen Gewicht sie auf hundert Pfund berechneten. Steenstrup erhielt 1853 die Reste eines solchen Thieres, das in Island gestrandet war und dessen Kopf die Größe eines Kinderkopfes erreichte, während sein Rückenschild sechs Fuß maß.

Aus der neuesten Zeit ist namentlich das Zusammentreffen eines französischen Avisoschiffes „Alecto" mit einem Riesen-Cephalopoden zu erwähnen, worüber der französische Consul auf Teneriffa, Berthelot, folgendermaßen berichtet:

„Am 2. November 1861 ging der Avisodampfer „Alecto", unter dem Commando des Schiffslieutenants Bouger, auf unserer Rhede vor Anker. Das Schiff war auf der See zwischen Madeira und Teneriffa einem ungeheuren, auf der Oberfläche des Wassers schwimmenden Cephalopoden begegnet. Das Thier hatte eine Länge von fünfzehn bis achtzehn Fuß, ungerechnet die acht furchtbaren, mit Saugnäpfen bedeckten Arme, welche seinen Kopf krönten. Seine Farbe war ziegelroth; seine hervortretenden Augen hatten eine ungeheure Entwickelung und eine schreckliche Stierheit. Sein Mund, der einem Papageienschnabel ähnlich war, mochte reichlich anderthalb Fuß groß sein; sein spindelförmiger, aber nach der Mitte zu sehr angeschwollener Körper zeigte eine ungeheure Masse, deren Gewicht auf zweitausend Kilogramme geschätzt wurde. Seine am hinteren Ende belegenen Flossen waren zu zwei fleischigen Flügeln von bedeutendem Umfange abgerundet.

Am 30. November gegen 12½ Uhr bemerkte die Mannschaft der „Alecto" diesen längs des Bordes schwimmenden Cephalopoden. Der Commandant ließ sogleich anhalten, und trotz der Größe des Thieres traf er Anstalten, sich desselben zu bemächtigen. Man machte einen Schleifknoten, um dasselbe in seine Gewalt zu bekommen; eiligst wurden die Flinten geladen und die Harpunen in Bereitschaft gesetzt. Als dem Ungeheuer die ersten Kugeln zugesandt wurden, ging es unter Wasser, indem es unter das Schiff tauchte und an der andern Seite wieder zum Vorschein kam. Wiederum mit Harpunen angegriffen und mit mehreren Salven begrüßt, verschwand es zwei- oder dreimal und zeigte sich jedesmal wieder auf der Oberfläche des Wassers, wobei es seine langen Arme bewegte. Aber das Schiff folgte ihm beständig oder hemmte seinen Lauf, je nach der Bewegung des Thieres. Diese Jagd

dauerte länger als drei Stunden. Der Commandant wollte um jeden Preis mit diesem ungewöhnlichen Feinde zu Ende kommen. Dennoch wollte er nicht das Leben seiner Leute aufs Spiel setzen und ein Boot bemannen, welches das Ungeheuer mit einem seiner furchtbaren Arme hätte umwerfen können. Die auf dasselbe geschleuderten Harpunen drangen in sein weichliches Fleisch ein und fuhren wieder hinaus. Mehrere Kugeln hatten es vergeblich durchbohrt. Indeß empfing es eine, die es schwer zu verwunden schien; denn es spie sogleich eine Menge Schaum und Blut, vermischt mit klebrigen Substanzen aus, die einen starken Moschusgeruch verbreiteten. In diesem Augenblicke gelang es, dasselbe mit dem Schleifknoten zu erfassen; aber das Seil glitt längs des elastischen Körpers hin und haftete erst am äußersten Ende, an der Stelle der Flossen. Man versuchte es an Bord zu ziehen. Schon war der größte Theil des Körpers über Wasser, als das ungeheure Gewicht den Schleifknoten in das Fleisch eindringen ließ und den hintern Theil von dem Thiere trennte. Nun sank das von den Schlingen befreite Thier in das Meer und verschwand. Man hat nur diesen Hintertheil an Bord der „Alecto" gezogen. Ich muß noch bemerken, daß ich alte kanarische Fischer befragt habe und daß diese mir versichert haben, sie hätten mehrmals nach der hohen See zu große röthliche Cephalopoden von sechs Fuß Länge und mehr gesehen, mit denen sie sich nicht einzulassen gewagt hätten. Hiernach ist wohl das Vorhandensein riesiger Cephalopoden auf hoher See außer Frage gestellt, wenn auch in früheren Zeiten die Berichte sich viele Uebertreibungen haben zu Schulden kommen lassen."

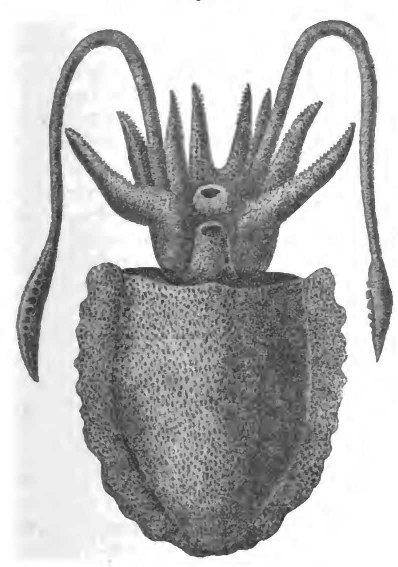
Eine von den Verwandten des Achtfußes ist die Sepia, Sepia officinalis, *L.* (**Fig. 29**), welche jedoch die Gefangenschaft sehr schlecht erträgt und nur mit großer Mühe eine Zeit lang im Aquarium am Leben erhalten werden kann.

Auch mit dem Achtfuß, den wir soeben im Aquarium besucht haben, sind einige Sepien eingetroffen; theils sind sie jedoch todt angekommen, theils nach kurzer Zeit gestorben. Sie liefern uns erwünschtes Material für unser Secirmesser, um den innern Bau dieser Thiere kennen zu lernen, der im Allgemeinen mit dem des Achtfuß übereinstimmt.

Was uns zunächst beim Körperbau der Sepia im Vergleich zum Achtfuß auffällt, ist die Zahl der Arme, welche hier zehn beträgt. Acht derselben sind verhältnißmäßig viel kleiner als beim Achtfuß, aber ebenso wie bei diesem mit Saugnäpfen besetzt, während die übrigen beiden eine sehr bedeutende Größe, die die Körperlänge übertrifft, erreichen und an ihrem Ende eine ebenfalls mit Saugnäpfen versehene Platte tragen. Mit diesen Armen fängt das Thier seine Beute. Die kurzen Arme werden gewöhnlich kegelförmig zusammengelegt getragen, und in ihrer Höhlung liegen zusammengerollt die

langen Arme; sobald aber ein Thier in das Bereich der Arme kommt, so entrollen sich die Fangarme, schießen zwischen den kurzen Armen hindurch, erfassen die Beute und führen sie den kurzen Armen zu, welche sie alsdann festhalten und in den Mund befördern.

Fig. 29.



Die Sepia (Sepia officinalis, *L.*).

Fischer beobachtete diesen Gebrauch der langen Arme zuerst an einer mittelgroßen Sepia, welche seit einem Monate sich in einer Abtheilung des Aquariums befand, ohne in dieser Zeit etwas zu fressen. Man that einen lebenden Fisch von bedeutender Größe zu ihr hinein, der ohne Argwohn umherschwamm und sich dem Schlupfwinkel der Sepia näherte. Kaum hatte sie ihn wahrgenommen, als sie mit einer erstaunlichen Schnelligkeit und Geschicklichkeit die Greifarme entfaltete, ausstreckte, den Fisch ergriff und an ihren Mund zog. Die Greifarme zogen sich sogleich wieder zurück und verschwanden, die übrigen Arme aber legten sich fest um den Kopf und das Vorderende des unglücklichen Fisches. Die beiden oberen Paare lagen auf dem Rücken, die beiden unteren unter dem Bauche des Opfers, an welchem die Saugnäpfe sich anhefteten. Der solchergestalt umschlungene Fisch konnte sich nicht bewegen. Die Sepia aber, die sich nun ihrer Beute versichert hatte, ließ sie nicht wieder los und schleppte sie trotz des verhältnißmäßig sehr großen Gewichtes nach allen Richtungen, leicht einherschwimmend und ohne sich auf dem Grunde oder auf den Felsblöcken auszuruhen. Der Fisch wurde horizontal gehalten,

und nach einer Stunde ließ ihn die Sepia fallen. Der Schädel war geöffnet und das Gehirn sowie ein Theil der Rückenmuskeln gefressen.

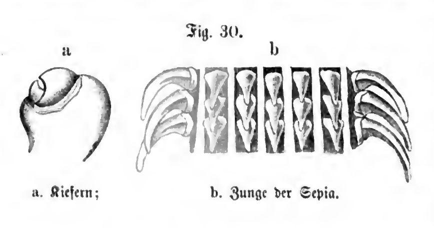
Ferner bemerken wir, daß der ovale, etwas platte Körper von einer ziemlich breiten, flossenartigen Haut umsäumt wird, welche durch undulirende Bewegungen dem Thiere beim Schwimmen dient.

Setzen wir nun unser Secirmesser an und öffnen den Rücken des Thieres, so finden wir den dritten Hauptunterschied vom Achtfuß: er besteht in einem platten, ovalen Rückenknochen, welcher als erster Anfang einer Skeletbildung betrachtet wird. Diese Rückenplatte, welche den Namen Sepienknochen, os sepiae, Walfischschuppe, weißes Fischbein, Meerschaum führt, besteht größtentheils aus kohlensaurem Kalk. Die äußerste Kalkschicht ist hart und fest, während die innere Seite aus regelmäßigen Lagen einer schwammigen Kalksubstanz besteht. Früher wurde dieser Knochen in der Medizin angewandt, während er gegenwärtig nur noch als Zahnpulver und als Mittel zum Mattschleifen von Elfenbeinplatten benutzt wird. Außer dieser Schale besteht das Skelet der Sepien noch aus verschiedenen Knorpelstücken, welche hauptsächlich zur Deckung des Gehirns und der Sinnesorgane dienen.

Das Muskelsystem ist sehr stark ausgebildet; namentlich finden wir starke Ringmuskeln am Mantel, und Ring- mit Längsmuskeln gemischt in den Armen und den Saugnäpfen. Jeder Saugnapf bildet einen kleinen Becher, dessen Seitenwand von einem hornigen Ringe gebildet wird, welcher im Innern von Ringfasern und strahlig gestellten Muskeln umgeben ist. Ebenso sind die Trichtermuskeln (**Fig. 31**, e) und die Kiemenmuskeln (**Fig. 31**, f) sehr stark entwickelt.

Von den Armen eingeschlossen finden wir die Mundöffnung, welche von gefranseten Lippen umgeben ist. Durchschneiden wir die Lippen durch einen Längsschnitt, so treffen wir einen rundlichen, nach unten zu trichterartig verengten Körper, den starken, muskulösen Schlundkopf, welcher mit zwei starken Kiefern bewaffnet ist. Dieselben sehen einem Papageienschnabel nicht unähnlich und bestehen aus horniger Masse, haben eine hakenförmig gekrümmte, schwarze Spitze und bewegen sich senkrecht gegen einander (**Fig. 30**, a). Sie werden von sehr kräftigen Muskeln bewegt, so daß sie die härtesten Gegen-

Fig. 30.

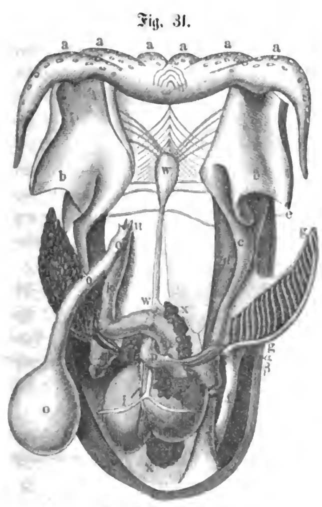


a. Kiefern; b. Zunge der Sepia.

stände mit Leichtigkeit zerbrechen können. Zwischen ihnen liegt die mit Papillen, Zähnen und Haken besetzte Zunge, von der uns **Fig. 30**, b einen Theil vorführt.

Von dem Schlundkopfe führt eine dünne Speiseröhre direct in den eiförmigen, ziemlich großen, zweitheiligen Magen (**Fig. 31**, i und k), dessen zweiter Theil einen kurzen Fortsatz bildet. Aus dem Magen führt ein etwas gewundener Darm (**Fig. 31**, n) nach der Trichteröffnung des Mantels, um die für die Ernährung unbrauchbaren Stoffe durch den After (**Fig. 31**, u) in diesen zu entleeren.

Fig. 31.



Die Sepia geöffnet.

Die Absonderungsorgane, welche an diesem Darm liegen, sind sehr groß, namentlich sind die Speicheldrüsen und die Leber stark ausgebildet. Außerdem findet sich noch ein eigenthümliches Secretionsorgan, der Dintenbeutel (**Fig. 31**, o), ein birnenförmiger Beutel, welcher unmittelbar neben dem After ausmündet und eine bräunlich schwarze Flüssigkeit enthält, welche durch den Trichter entleert wird und das Wasser in der Umgebung des Thieres färbt, so daß letzteres sich dadurch vor seinen Feinden verbergen kann. Dieser Farbstoff findet in der Malerei vielfach Anwendung und ist unter dem Namen Sepia bekannt.

Die Athmung der Sepien geschieht durch zwei seitlich in der Mantelhöhle liegende, flügelartige Kiemen (**Fig. 31**, g), die aus krausigen Blättern bestehen, welche an ihrem Hinterrande durch ein Band zusammengehalten werden und mit dem Mantel verbunden sind. Am Grunde jeder Kieme liegt ein großer pulsirender Sack (**Fig. 31**, q) mit einem kleineren Anhang (**Fig. 31**, r), welcher das Blut aus den Kiemen in das in der Mittellinie liegende, stark fleischige Herz (**Fig. 31**, p) von verschoben dreieckiger Gestalt treibt. Vom Herzen aus geht ein großes Hauptgefäß nach dem Kopfe zu, während eine hintere Arterie die im Hintertheil des Körpers liegenden

Organe versorgt. Das auf diese Weise vom Herzen weggeführte Blut sammelt sich in Hohlräumen frei in der Körperhöhle und wird von der Hauptvene (**Fig. 31**, w), welche zahlreiche Drüsenanhänge (**Fig. 31**, x) trägt, aufgenommen und den Kiemen wieder zugeführt. Wir haben hier also noch kein vollständig geschlossenes Blutgefäßsystem.

Das Nervensystem erreicht einen hohen Grad der Ausbildung. Zunächst bildet es einen Ring um den Schlund, an welchem wir zwei Hauptmassen, eine obere, das Gehirn, und eine untere unterscheiden können, von denen namentlich die untere eine Menge Nerven, vornehmlich auch die Seh-, Geruchs- und Gehörnerven aussendet. Mit der Ausbildung der Nerven steht die der Sinnesorgane in Zusammenhang. Die Augen liegen zu beiden Seiten des Kopfes und bestehen aus einem von Glasflüssigkeit und Linse ausgefüllten, an seiner innern Wand von der Retina bekleideten und von verschiedenen Häuten umgebenen Augapfel und einer lamellösen Augenkapsel, die in das Knorpelskelet des Kopfes eingesenkt ist. Das Gehörwerkzeug besteht aus einem birnförmigen Säckchen, welches mit Flüssigkeit gefüllt und in seinem Innern aus einzelnen Krystallen zusammengesetzte Gehörsteine, Otolithen, enthält.

Die Geschlechter sind getrennt. Die Begattung findet statt, indem die Thiere sich mit den Saugnäpfen der ausgebreiteten Arme festheften und die Oeffnungen der Trichter aneinander legen, wobei mit Hülfe des eigens dazu veränderten sogenannten hectocotylisirten Armes die Spermatophoren, das heißt die in cylindrische Körper eingeschlossenen Samenfäden, in den Trichter des weiblichen Thieres gelangen und die Eier befruchten.

Dieser hectocotylisirte Arm, der unter Umständen auch den Namen Hectocotylus führt, ist das interessanteste Organ des Dintenfisches und wohl werth, daß wir uns etwas mit ihm beschäftigen.

Im Jahre 1825 fand ein italienischer Naturforscher Della Chiaje an einem Argonauten, einer Art Dintenfisch, welcher sich durch die Entwickelung einer Schale auszeichnet, ein sonderbares Wesen, an dessen wurmförmigem Körper er nichts entdecken konnte als zwei Reihen große, ringförmige Saugnäpfe. Er hielt dies Thier für einen Parasiten, einen Eingeweidewurm, und nannte es Trichocephalus. Später fand Cuvier dasselbe Thier und erklärte es unabhängig von dem italienischen Forscher, dessen Arbeit er nicht kannte, ebenfalls für ein besonderes Thier, einen Schmarotzerwurm und gab ihm den Namen Hectocotylus. Obgleich auch er keine inneren Organe nachweisen konnte, glaubte er doch, einen Mund und Darmkanal beobachtet zu haben.

Im Jahre 1842 untersuchte Kölliker diese Thiere in größerer Anzahl. Er fand sie ebenfalls an Argonauten angeklammert, und es fiel ihm auf, daß die Gestalt der Saugnäpfe, sowie die Anordnung der Muskeln genau dieselbe

war, wie bei den Armen der Dintenfische. Dazu kam noch, daß er an diesen Thieren dasselbe Farbenspiel beobachtete, was ihm die Dintenfische so oft dargeboten hatten. Er dachte deshalb daran, ob nicht der Hectocotylus vielleicht zu den Dintenfischen in Beziehung stehen könnte, und als er nun fand, daß unter 280 Exemplaren der betreffenden Dintenfischart kein einziges Männchen war, so glaubte er den Hectocotylus für das Männchen des Dintenfisches halten zu müssen. Indem Kölliker nun von der Idee befangen war, es mit dem Männchen eines so hoch organisirten Thieres zu thun zu haben, spielte ihm seine Phantasie den Streich, ihm Mund, Darm, Herz, Blutgefäße und Nerven im Hectocotylus zu zeigen.

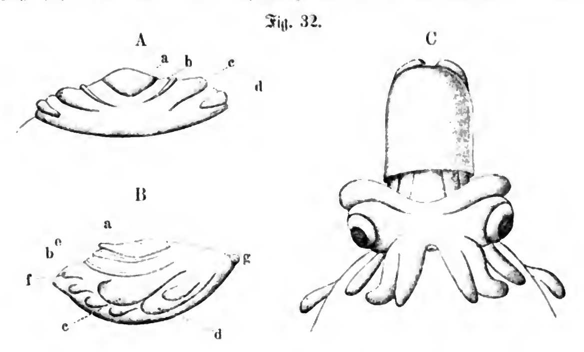
Einige Zeit nachher beobachtete man jedoch einen Dintenfisch, bei dem ein Greifarm sich eigenthümlich ausgebildet und eine große Aehnlichkeit mit dem Hectocotylus erlangt hatte. Zugleich fand man auch das von Kölliker vergeblich gesuchte Männchen des Argonauten und beobachtete, daß sich bei ihm ein Arm zu einem Hectocotylus umwandelte. So war das Räthsel gelöst. Einer der acht oder zehn Arme der Dintenfische erhält, wenn das Thier fortpflanzungsfähig ist, eine von seiner früheren Function abweichende Bestimmung. Statt der Bewegung und der Ergreifung der Beute soll er jetzt zur Fortpflanzung dienen. Nachdem er je nach der verschiedenen Art verschiedene Formveränderung erlitten hat, bleibt er entweder am Körper des Thieres und dient dazu, bei der Begattung den Samen auf das weibliche Thier zu übertragen, oder er reißt, wie bei der Gattung Argonauta und einigen Verwandten, nachdem er einen langen, peitschenförmigen Anhang bekommen hat und mit Samen gefüllt ist, ab und schwimmt selbständig im Wasser umher, bis er in die Athemhöhle eines weiblichen Thieres gelangt und dort seinen Inhalt ausschüttet und dadurch die Befruchtung bewirkt.

Die Eier beschreibt Aristoteles folgendermaßen: „Die Eier bilden eine Masse von der Gestalt eines großen, schwarzen Myrthenzweiges, so aneinander geheftet, daß das Ganze eine Art von Traube darstellt. Sie sind um einen Gegenstand gewunden und lassen sich nicht leicht von einander trennen.“ Und weiter erzählt er uns: „Der Polypod und die Sepien und die übrigen dahin gehörenden Thiere brüten, nachdem sie gelegt haben, über den Eiern, besonders die Sepia, denn oft läßt sich in der Nähe des Landes ihr Leib über den Eiern sehen. Das Weibchen des Polypoden sitzt bald auf den Eiern, bald an der Mündung ihrer Höhle und hält seine Fangarme darauf.“

Das Ei der Sepia enthält einen verhältnißmäßig großen Dotter, der von einer dünnen Dotterhaut und einer Schale umgeben ist. Die Entwickelung ist eigenthümlich. Zunächst bemerkt man eine Faltung der Dotterhaut, so daß das ganze Ei auf seiner Oberfläche netzförmige Furchen zeigt. Diese

verschwinden jedoch bald wieder, und nun tritt an dem spitzen Eipol eine partielle Furchung ein, indem sich zunächst eine einfache Rosette bildet, welche sich immer mehr theilend und ausbreitend, schließlich eine Keimscheibe, die Grundlage des künftigen Embryo, auf der Dotterkugel bildet, sich immer mehr erhebt und abschnürt. Die nach außen gerichteten Seiten entwickeln sich zum Eingeweideraum, die nach dem Dotter zu gerichtete zum Kopf. Alsdann entstehen auf der Keimscheibe wulstartige Erhabenheiten. Zuerst zeigt sich in der Mitte ein Wulst (**Fig. 32**, a), welcher zum Mantel wird;

Fig. 32.



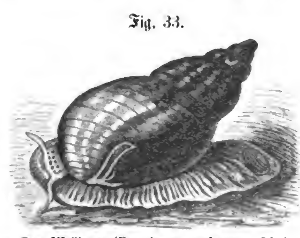
dann zu beiden Seiten desselben die Hälfte des Trichters (**Fig. 32**, b), dann zwischen Mantel und Trichter die Kiemen (**Fig. 32**, e), an den Seiten entstehen die beiden Kopflappen (**Fig. 32**, c, d) und am vorderen Pole die Mundöffnung (**Fig. 32**, g), am hinteren Rande die Arme (**Fig. 32**, f). Jetzt wächst der Embryo in seinem Höhendurchmesser. Der Mantel erhebt sich immer mehr und mehr und umfaßt bald die Kiemen und die Trichterhälften, welche letztere alsdann zu einer Röhre verschmelzen. Die Kopflappen treten mit einander in Verbindung und schnüren sich gegen den Dotter ab, so daß dieser, an der Mundöffnung festhängend, ganz außerhalb des Körpers liegt. Das Vorhandensein eines kopfständigen Dotters ist für die ganze Abtheilung der Cephalopoden charakteristisch. Der andere Theil des Dotters ist vom Mantel umflossen und dient zur Ausbildung der inneren Theile, indem er aus dem äußeren Dotter die verbrauchten Substanzen beständig ergänzt. Ehe noch das Thier sich aus dem Ei entwickelt, ist der äußere Dotter vollständig verbraucht. Alsdann hat das Thier die Gestalt, welche uns **Fig. 32**, C zeigt.

Das Wellhorn.

Wir sind gewöhnt, die Schnecken für friedliche und harmlose Thiere von beschränkter Fähigkeit und sprüchwörtlicher Stumpfheit zu halten. Zart besaitete Seelen empfinden Scheu vor dem schleimigen Thiere; der Landmann haßt es, weil es seine Pflanzen abweidet; aber daß eine Schnecke wie ein Raubthier über ihre Artgenossen herfällt, ihr festes Haus zertrümmert und die Bewohnerin verzehrt, hat ihr wohl Niemand zugetraut. Und doch ist dies der Fall, zwar nicht bei unseren Land- und Süßwasserschnecken, aber im Meerwasser-Aquarium können wir es mit leichter Mühe beobachten.

Eine dieser räuberischsten Schnecken ist das Wellhorn oder Kinkhorn, Buccinum undatum, *Lin.* (**Fig. 33.**) Kinken heißt sausen, und das Thier trägt seinen Namen deshalb, weil das hohle Gehäuse, dicht vor das Ohr gehalten, ein sausendes Geräusch hervorbringt. Es ist die größte und gemeinste Art an unseren Küsten. Ihr Gehäuse ist bauchig, von eikegelförmiger Gestalt, mit queren feinen Längsstreifen und Querfurchen und durch dicke, schiefe Längsfalten gewellt. Die Farbe ist weiß oder gelblich grau. Vergleichen wir mehrere Gehäuse mit einander, so finden wir, daß fast alle mehr oder weniger verschieden sind, und zwar können wir zwei Gruppen unterscheiden, je nachdem die Schale dick, fest, stark gerieft und wenig gefärbt ist, oder dünn, glatt und oft farbig erscheint. Pennant hat diese Gruppen wirklich für verschiedene Arten gehalten und die letztere Buccinum striatum genannt. Doch dies ist ein Irrthum, und die Unterschiede rühren nur von der Verschiedenheit des Aufenthaltsortes her, indem die dünnschaligen Exemplare aus ruhigem Wasser stammen; die derben dagegen nur im bewegten Wasser vorkommen. Wir finden hier wieder ein Beispiel der Darwin'schen Zuchtwahl. Denken wir uns, daß verschiedene Exemplare des Wellhorns aus ruhigem in stark bewegtes Wasser versetzt werden. Was wird die Folge sein? Sie werden an den Strand, an Felsenriffe geschleudert. Die dünnschaligen werden zu Grunde gehen, diejenigen aber, welche zufällig eine etwas festere Schale haben, bleiben erhalten. Auf

Fig. 33.



Das Wellhorn (Buccinum undatum, *Lin.*).

die Jungen wird sich diese Eigenthümlichkeit nicht vollständig vererben. Es werden von ihnen wieder die Thiere mit dünnen Schalen umkommen, und so geht es weiter, bis durch fortgesetzte Zuchtwahl sämmtliche Thiere im bewegten Wasser mit festen Schalen versehen sind, und die ursprüngliche Abweichung erblich geworden ist.

Außerdem unterscheiden sich die Gehäuse noch dadurch, daß die meisten allerdings rechts, einige aber auch links gewunden sind.

Wir haben oben das Wellhorn ein Raubthier genannt; aber seine ganze Erscheinung scheint damit in Widerspruch zu stehen. Es fehlt ihm vor allen Dingen die Schnelligkeit, die Gewandtheit, welche die Raubthiere auszeichnet. Langsam und träge sind alle seine Bewegungen, während verwandte Arten sehr behende und thätg sind. Und dennoch kann es seine Beute erhaschen; denn sie besteht in dem noch unbeweglicheren Muschelthiere. Doch wir stehen hier wieder vor einem Räthsel. Die Muschel schließt bekanntlich, sobald sie irgend etwas Verdächtiges spürt, ihre Schalen; wie gelangt das Wellhorn nun zu ihr? Man hat die Frage aufgeworfen, ob es etwa heimtückisch einen Stein zwischen die Klappen schleudert, damit sich diese nicht schließen können, oder listig ihren Fuß hineinschiebt, um den ungewärtigen Bewohner zu ergreifen. Das erste vermag es nicht und das zweite dürfte doch ein zu großes Wagniß sein, obgleich, wie die Fischer behaupten, es dennoch vorkommen soll. Aber die gewöhnlichste Art ist es jedenfalls nicht. Diese können wir im Aquarium bequem beobachten.

Setzen wir ein Wellhorn mit einigen Muscheln zusammen in ein Bassin. Nicht lange dauert es, so hat das Wellhorn die Nähe der Muscheln gewittert und nähert sich ihnen. Es kriecht an den Schalen empor und sucht den sogenannten Buckel, unter welchem die Fleischtheile der Muschel liegen, auf. Jetzt stülpt das Thier einen eigenthümlich gebauten, langen Rüssel (**Fig. 34**) hervor und beginnt mit der sogenannten Zunge die Schalen zu durchbohren und alsdann die Fleischtheile des Muschelthieres herauszuziehen und zu verzehren. Untersuchen wir später die Muschelschale, so finden wir ein völlig kreisrundes Loch darin. Da man sich nicht erklären konnte, wie die scheinbar weiche Zunge dies zu Wege brächte, so nahm man an, daß diese einen scharfen Saft aussondere, welcher die Schale zerfräße, so daß diese dann leicht eingestoßen werden könnte. Nachdem man jedoch die Beschaffenheit der Zunge genauer untersuchte, kam man zu einem andern Resultate.

Fig. 34.



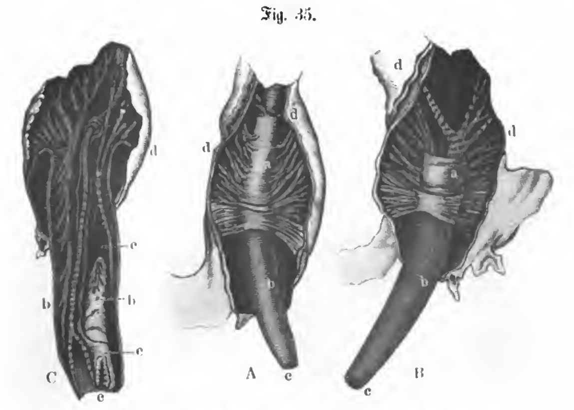
Rüssel des Wellhorns.

Betrachten wir den Rüssel nach Cuvier's Beschreibung: Derselbe ist cylindrisch, von ansehnlicher Länge und, wenn er nicht gebraucht wird, in

den Körper zurückgezogen, wo er gegen Beschädigungen geschützt ist. Um seinen Bau besser zu verstehen, kann man sich ihn als aus zwei in einander steckenden biegsamen Cylindern bestehend vorstellen, welche nur an ihrem oberen Rande verengt wären, so daß, wenn der innere herausgeschoben werden soll, dies nur auf Kosten des äußeren geschehen kann; soll er durch Verkürzung zurückgezogen werden, so verlängert sich im entsprechenden Maße der äußere, dies aber nur an der oberen Seite, weil die untere an den Wandungen des Kopfes befestigt ist. Dazu kommt nun eine Anzahl von Längsmuskeln, welche alle an ihren beiden Enden sehr vertheilt sind; die Streifen ihres inneren und oberen Endes sind an den Wänden des Körpers, die des entgegengesetzten Endes alle längs der inneren Oberfläche des inneren Cylinders des Rüssels; und ihre Aufgabe ist demnach, diesen Cylinder und damit den ganzen Rüssel einwärts zu ziehen. Ist er nun zurückgezogen, so macht ein großer Theil der inneren Oberfläche des inneren Cylinders einen Theil von der äußeren Oberfläche des äußeren Cylinders aus; und umgekehrt so, wenn der Rüssel verlängert und ausgestreckt ist.

Die Ausstreckung des inneren Cylinders durch Entrollung des äußeren, oder, was dasselbe ist, die Entfaltung des Rüssels, wird durch eigene Ring-

Fig. 35.



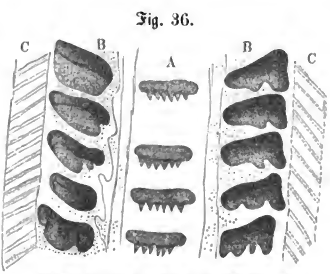
Der Rüssel des Wellhorns in seinen verschiedenen Lagen.

muskeln bewirkt, welche ihn in seiner ganzen Länge umgeben und, indem sie sich in regelmäßiger Reihenfolge zusammenziehen, ihn aus den Lippen hervorschieben, in ganz ähnlicher Weise, wie dies bei den Fühlfäden der Gartenschnecke

geschieht. Insbesondere ist ein Muskel nahe an der Stelle bemerkenswerth, wo der äußere Muskel an den Kopf befestigt ist, und der sich hierbei stärker und wirksamer als alle übrigen zeigt. Ausgestreckt kann der Rüssel sich nach allen Seiten krümmen und gegen jeden Punkt richten, namentlich durch die Thätigkeit der Rückziehmuskeln, welche nur theilweise wirken, indem andere ihre Stelle einnehmen und als Gegenkraft wirksam sind. Die vorstehenden Figuren können diesen Mechanismus veranschaulichen. In **Fig. 35**, A ist der Rüssel halb zurückgezogen. Der äußere Cylinder a umhüllt einen Theil des innern b, dessen Ende c jetzt auch das Ende des Rüssels ist; die Muskeln dd, welche ihn in den Körper einziehen, sind im Zustande der Zusammenziehung, und bei e sehen wir den großen Ringmuskel, dessen Bestimmung es ist, den innern Cylinder herauszuschieben und hierdurch das Organ zu verlängern. In **Fig. 35**, B haben dieser Muskel und alle Ringfasern zusammen durch ihre Thätigkeit den Rüssel größtentheils hervorgeschoben, daher die Rückziehmuskeln dd ausgedehnt und freigelegt sind. Der äußere Cylinder a ist sehr kurz und der innere verhältnißmäßig lang geworden. **Fig. 35**, C stellt beide Cylinder der Länge nach aufgeschnitten dar, um zu zeigen, was sie enthalten und wie die Ziehmuskeln an den inneren Wänden vertheilt sind. In einem Cylinder finden wir die Zunge mit all' ihrem Zubehör ee, die Speichelcanäle ff und den größten Theil des Schlundes gg.

Die Zunge, **Fig. 36**, das eigentliche Bohrinstrument, besteht aus fünf dicht an einander gelagerten Längsabtheilungen. Die mittlere A zeigt in ihrer ganzen Länge eine Reihe transversaler vierkantiger, mit Haken besetzter Platten. Dieser Haken befinden sich sechs an den oberen, fünf an den unteren Platten. Die Farbe des Körpers derselben ist schön goldgelb, am Rande durchsichtig. Die Breite der Platten beträgt im Durchschnitt $1/3$ mm auf $1/10$ Höhe, die Entfernung je zweier Platten ist der Höhe im Allgemeinen ungefähr gleich. Die beiden seitlichen Abtheilungen BB, welche der mittleren zunächst liegen, bestehen ebenfalls aus Platten, welche in ihrer Lage denen der Mitte entsprechen. Jede dieser, die in der Mitte

Fig. 36.



Ein Stück von der Zunge des Wellhorns.

nach innen hohl zu sein scheinen, endigt sich mit vier stumpfen Haken, deren äußerster der bei weitem umfangreichste ist. Die Farbe der Platten ist orangegelb, ihre Lage etwas schief, während die der Mitte durchaus horizontal ist. Die beiden äußersten Längsbinden CC bestehen aus schiefen, halbdurchsichtigen Platten ohne Haken. In ihrer Substanz erkennt man wenig Structur, hin und wieder feine Längsstreifung. Die Mittelsubstanz, welche die verschiedenen Platten, besonders die der Mitte, zusammenhält, ist häutig und besteht aus feinen punktirten Längsfasern. Die Substanz der Haken an den verschiedenen Platten ist ziemlich gleichförmig und unvollkommen durchsichtig.

Diese Zunge nun mit ihren Reihen von Haken, welche so hart wie die Zähne einer Feile und so spitz und scharf wie die Schneide einer Lanzette des Wundarztes sind, ist das Werkzeug, dessen sich das Thier zum Durchbohren der Muschelschalen bedient. Werden die ersten Hakenplatten abgeschliffen, so ersetzen sie sich durch die nächstfolgenden, welche sich beständig weiter nach vorn vorschieben.

Doch nicht immer erreicht das Wellhorn seine Beute auf so einfache Weise. Ist die Ortsbewegung der meisten Muscheln auch gering, so können sie sich doch in den Meeressand einwühlen und auf diese Weise ihren Feinden entfliehen. Durch eine eigenthümliche Einrichtung des Fußes ist jedoch das Wellhorn im Stande, ihnen zu folgen. Derselbe besteht nämlich aus zwei Theilen: einem starken Muskel, welcher die obere und untere Hälfte bildet, und einem zelligen, schwammigen Gewebe, dessen untere Fläche die Scheibe ist, auf welcher das Thier kriecht. Dieses Gewebe ist außerdem mit zahlreichen Röhren und Höhlungen durchsetzt.

Sobald nun die Muschel im Sande verschwunden ist, schiebt das Wellhorn diesen Fuß in die entstandene Oeffnung hinein und füllt die Röhren und Höhlungen mit Wasser. Dadurch schwillt der Fuß so stark auf, wie das ganze Gehäuse groß ist, und preßt natürlich den Sand nach allen Seiten auseinander, so daß, wenn das Wasser wieder entleert wird und der Fuß sich zusammenzieht, das ganze Thier in die so entstandene Höhlung herabsinkt. Da dasselbe so zu liegen kommt, daß die Athemröhre aus dem Wasser hervorsteht, so kann der Fuß alsdann wiederum mit Wasser versehen werden, und es wiederholt sich dieselbe Operation, bis die Muschel erreicht ist.

Die Entwickelungsgeschichte bietet einige interessante Eigenthümlichkeiten dar. Die Eier befinden sich in pergamentartigen Blasen von zusammengedrückter, kugeliger Gestalt, welche durch ein starkes Band zu runden Ballen von Faustgröße vereinigt werden und so ganz passend mit den Nestern einiger Hummelarten verglichen sind. Diese Nester von Eihülsen werden von dem

sorgsamen Mutterthiere sorgfältig an Muschelschalen, Steinen oder Meerpflanzen befestigt. Wenn die Jungen ausgekrochen sind, werden die leeren Hülsen von den Meereswellen gewöhnlich losgerissen und an den Strand geworfen. Der Naturforscher Ellis nennt sie „See-Seifenblasen", weil sie von den Schiffsleuten wie Seife gebraucht werden, womit sie sich die Hände waschen, und die Fischerknaben Nord-Englands nennen sie Fyke, weil sie mit dem getrockneten Pulver ihre Kameraden quälen, indem sie ihnen dieses heimlich zwischen Haut und Kleid streuen, wo es ein unerträgliches Jucken verursacht. Esper hat sie irrthümlich für Pflanzenthiere gehalten und ihnen den Namen Tubularia pilaeformis gegeben.

Betrachten wir eine gefüllte Eikapsel. Da die Wandung anfänglich durchsichtig ist, so können wir das Innere genau erkennen. Wir finden, daß mehrere hundert ungemein kleine Eier sich darin befinden. Doch von ihnen entwickelt sich nur eine geringe Zahl, indem sie sich ungleichmäßig ausbilden. Die vier, höchstens zwölf Thiere, welche zuerst ausgekrochen sind, fallen über die noch unentwickelten Eier her und verzehren sie. Diese nahrhafte Kost scheint ihnen sehr gut zu bekommen. Nachdem das letzte Ei verzehrt ist, sind sie kräftig, die Eihülse zu durchbrechen. Die Schale besitzt alsdann schon vier Windungen und ist im Allgemeinen der ausgewachsenen Schale ziemlich ähnlich. Die Thierchen selbst haben zwei kreisrunde Schwimmblättchen, die sogenannten Segel, welche am Rande mit Flimmerhaaren besetzt sind, vermittelst derer die Thiere rasch im Meere umherschwimmen können. Nach einiger Zeit verschwinden jedoch diese Segel und das Thier kriecht dann vermöge seines Fußes.

Vielfach wird das Wellhorn als Köder gebraucht, und seine Gefräßigkeit benutzen die Fischer zu seinem Fange. So erzählt Wilson, daß zu Portpatrik das Wellhorn, welches dort Buckie-Henne heißt, zu diesem Ende in Körben gefangen wird, in welche man Stücke von Fischen legt und die man 1/4 Meile vom Hafen etwa zehn Faden tief ins Meer hinabläßt, dann aber täglich wieder heraufzieht, um die Schnecken herauszunehmen, welche hineingekrochen sind, um die Fischstücke zu verzehren. Jede Schnecke liefert Köder für zwei Angeln, so daß, wenn man die von allen Booten ausgeworfenen Angeln zusammen auf 4500 anschlägt, so lange als dies geschieht, täglich 2250 von diesen großen Schnecken zerstört werden müssen, wozu jährlich nicht weniger als 70,000 nöthig sind. Und obwohl dieser Bedarf größtentheils nur von einem kleinen Raume gewonnen wird, so scheint davon doch ein größerer Ueberfluß als je dort vorhanden zu sein.

Obgleich das Fleisch hart und schwer verdaulich ist, findet man das Thier doch auf den Fischmärkten der englischen und französischen Städte in

großer Menge zum Verkauf ausgestellt, und sie liefern namentlich in theuren Jahren den dortigen Küstenbewohnern reichliche Mahlzeiten, die für Diejenigen, welche sich daran gewöhnt haben, auch ziemlich schmackhaft sein sollen.

Die Strandschnecke.

Obgleich die Aquarien uns eigentlich nur die Thierwelt des Meeres vorführen sollen, so finden wir doch immer den Boden mit Repräsentanten der Pflanzenwelt bedeckt. Sind dieselben einerseits dadurch von Wichtigkeit, daß sie für die Beschaffung des den Thieren so nöthigen Sauerstoffes sorgen, so gewähren sie zugleich auch dem Auge einen angenehmen Anblick, indem sie die kahlen Felsen mit üppigem Grün bekleiden. Die zierlichen Formen der braunen Tange, sowie die prachtvollen rothen Arten müssen wir leider in den Aquarien entbehren, weil erstere für die Thierwelt schädliche Stoffe absondern und die Fäulniß des Wassers ungemein beschleunigen; letztere, nur in größerer Tiefe lebend, zuviel Licht haben und daher nicht gedeihen; beide auch keinen Nutzen gewähren, weil sie nicht wie die grünen Arten Sauerstoff abscheiden.

Doch auch die grünen Formen haben ihren Nachtheil. Sind die Bedingungen günstig, so breiten sie sich rasch aus. Ein sammtartiges, grünes Polster überzieht bald den Boden und erfreut unser Auge Aber jetzt kommt das Böse. Der üppige Pflanzenwuchs dehnt sich auch auf die Glasplatte, durch welche wir das Innere betrachten wollen, aus und macht sie unseren Blicken undurchdringlich. Das lästige Reinigen der Platten, welches noch dazu sehr häufig wiederholt werden muß, gefällt uns nicht sonderlich, und wir sinnen auf ein Mittel, diesem Uebelstande abzuhelfen. Wir erinnern uns einer kleinen Schnecke, welche zu Millionen an der europäischen Küste vorkommt, der Strandschnecke, Littorina littorea, *L.* (**Fig. 37**), von der wir wissen, daß sie sich von Meerpflanzen nährt.

Fig. 37.



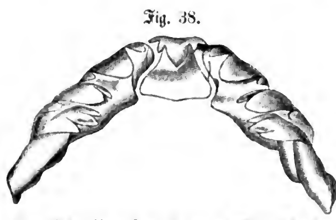
Die Strandschnecke (Littorina littorea, *L.*).

Das Gehäuse ist sehr dickwandig, im Allgemeinen von kugeliger Gestalt, aber mit starker Spitze und ungenabelt. Die Oberfläche ist mit vielen braunen Querstreifen gebändert. Das Thier selbst zeigt uns einen kurzen, abgerundeten Rüssel, an dessen Grunde sich zwei lange fadenförmige Fühler befinden, die am Grunde ihrer äußeren Seite die Augen tragen.

Bringen wir einige dieser Thiere in unser Aquarium und setzen sie an die mit Pflanzen überwucherte Glaswand, so sehen wir zu unserer Freude, daß sie alsbald die Pflanzen abzuweiden beginnen. Beobachten wir sie hierbei etwas genauer. Hier sitzt ein Thier, welches, mit dem Munde der Glasscheibe zugewandt, die Beobachtung ermöglicht. Wir sehen vor dem vordern Bogen des Fußes den schwarzgestreiften Rüssel, in dessen Mitte wir eine Oeffnung, umgeben von zwei Lippen, bemerken, zwischen denen sich ein glasartiges Organ herausrollt. Dies ist die Zunge. Mit einem Schwunge rollt sie sich wieder in den Mund zurück, während die Lippen sich über sie schließen. Langsam kriecht das Thier weiter, und beständig erscheint die Zunge, um im raschen Schwunge wieder zu verschwinden. Aber jedesmal hinterläßt sie als Spur ihrer Thätigkeit einen bogenförmig gekrümmten, nackten Fleck auf dem grünen Grunde, gerade so, wie ihn die Sense des Mähers auf der blühenden Wiese zurückläßt.

Um uns die Thätigkeit der Zunge deutlich zu machen, müssen wir ihre Einrichtung kennen lernen. Wir öffnen daher eine todte Strandschnecke. Die Zunge ist leicht gefunden. Sie ist lang und schlank, vorn löffelartig erweitert und erstreckt sich zum Theil noch bis in die Eingeweidehöhle, woselbst sie ein zusammengerolltes Knäuel bildet. (**Fig. 38.**) Ihrer ganzen Länge nach ist sie mit drei Reihen gekrümmter Zähne besetzt. Dient der vordere Theil zum Abschaben des Futters, so wird dasselbe in dem übrigen Theile, namentlich in dem aufgewundenen Theile völlig zerkleinert.

Fig. 38.



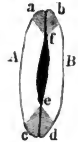
Eine Zahnreihe auf der Zunge der Strandschnecke.

Kehren wir zu unseren Thieren an der Glasplatte zurück. Sie weiden eifrig weiter, indem sie sich langsam, aber stetig weiterbewegen, und geben uns dadurch willkommene Gelegenheit, die Art dieser Fortbewegung kennen zu lernen, welche von der der übrigen Schnecken wesentlich unterschieden ist. Beobachten wir eine unserer gewöhnlichen Waldschnecken, welche auf einer Platte kriecht, so sehen wir am hintern Theile der Fußsohle Wellen entstehen, welche nach dem vordern Theile zulaufen, ähnlich wie wenn der Wind über ein Kornfeld streicht und die Aehren strichweise hebt und senkt. Ehe noch die erste Welle das Ende der Fußsohle erreicht hat, folgt ihr schon eine zweite, und je rascher das Thier sich fortbewegt, desto schneller sehen wir die

Wellen sich folgen. Außerdem bemerken wir, daß die Farbe der Sohle an der Stelle, wo sich eine Welle befindet, dunkler gefärbt erscheint. Es entsteht eine solche Welle durch successives Zusammenziehen und Wiederausdehnen der einzelnen Muskelfasern, und indem so die nächstfolgenden Muskelfasern sich zusammenziehen, während die vorhergehenden sich wieder ausdehnen, wird das Thier vorwärts geschoben.

Beobachten wir jetzt unsere Strandschnecke, so finden wir verschiedene Abweichungen. Die der Glasseite zugekehrte Fußsohle ist ungefärbt und zerfällt durch eine helle Längslinie in zwei Theile, während der Fuß des Thieres bräunlichgelb ist und von vielen schwarzen Streifen, namentlich von Längsstreifen durchzogen wird. Von diesem mittleren Längsstreifen gehen nach beiden Seiten dem Rande zu Muskelfasern aus, welche dem größten Theil der Sohle parallel verlaufen, vorn und hinten jedoch strahlenförmig auslaufen. Es bewegen sich nun beide Hälften nicht gleichzeitig, sondern die Welle beginnt auf der Seite A (**Fig. 39**), ehe sie jedoch noch abgelaufen ist, entsteht schon eine Welle auf der Seite B. Die mittleren Querfasern scheinen bei der Bewegung wenig mitzuwirken, destomehr aber die divergirenden Strahlen an den beiden Enden. Die Contraction von f nach a würde für sich allein das Thier nach der Seite A treiben, sie wird unterstützt durch die Verkürzung von d nach e, welche nach derselben Richtung wirkt. Gleichzeitig befindet sich jedoch eine Welle bei c, welche eine Verkürzung der Faser in der Richtung ce zur Folge hat, das Thier also nach der Seite B treiben würde. Sie wird unterstützt durch die Verkürzung der Fasern fb, welche nach derselben Richtung wirkt. Wir haben also eine zusammengesetzte Bewegung, deren Resultirende das Thier in gerader Linie vorwärts schiebt und so dasselbe Resultat erzielt, als wenn der ganze Fuß gleichmäßig, wie bei unserer Waldschnecke, sich vorwärts bewegt.

Fig. 39.

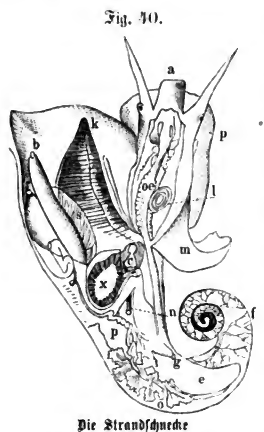


Fußsohle der Strandschnecke.

Wenn wir eine Strandschnecke aus ihrer Schale herauslösen, so fällt uns zunächst der große Schalenmuskel (**Fig. 40**, m) auf, durch welchen das Thier mit der Schale zusammenhängt. Durch einen Schnitt in den Rücken des Thieres werden die inneren Organe blosgelegt, wie **Fig. 40** zeigt. Wir erkennen alsdann zuerst die langgestreckte Speiseröhre (oe), welche sich vom Schlunde nach dem im hintern Theile des Thieres liegenden Magen (e) hinwendet. An ihr sehen wir bei l das gewundene Ende der Zunge. Vom Magen erstreckt sich ein langgezogener Darm, welcher in der Kiemenhöhle im After (b) endigt, in dessen Nähe sich eine große Schleimdrüse (s) befindet, die eine außerordentliche Menge eines dickflüssigen Schleimes absondert, der

wahrscheinlich dem Thiere zur Vertheidigung dient. Den ganzen hinteren Theil des Körpers nimmt die sehr umfangreiche Leber (f) ein, während wir am vorderen Theile des Magens die Oeffnung des Gallenkanals (g), und weiter nach vorn, am Mastdarm, die sehr große Niere (x) finden.

Fig. 40.



Die Strandschnecke ohne Schale und geöffnet.

Neben der Niere liegt das Herz (c), welches aus einer Herzkammer besteht. Aus dem Herzen führt eine Aorta (n) das Blut in den Körper, wo es frei circulirt und der vor dem Herzen liegenden großen kammförmigen Kieme (k) zugeführt wird. Von dieser Lage der Kieme zum Herzen hat die Abtheilung, zu welcher die Strandschnecke gehört, den Namen Vorderkiemer erhalten. Unser Thier ist ein Weibchen, und wir finden den Eierstock (o) in der Nähe des Magens, von welchem ein sehr langgewundener Eileiter bei r nach außen mündet.

Auf der Rückenfläche des hinteren Fußtheiles liegt eine fast kreisförmige, feste Kalkscheibe, welche aus rasch zunehmenden Umgängen besteht, an deren vorderer Hälfte sich ein starker Ziehmuskel ansetzt. Dieses ist der Deckel, welcher, wenn das Thier sich in sein Gehäuse zurückgezogen hat, die Oeffnung desselben verschließt.

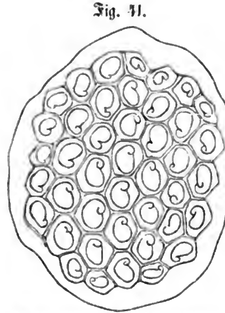
Obgleich mit Kiemen versehen, steigt die Strandschnecke doch über die Ebbe-, ja über die Fluthgrenze am Strande empor. Johnston sagt darüber in seiner Einleitung in die Konchyliologie: „Sie scheinen solche Stellen vorzuziehen, wo sie nur vom Hochwasser bedeckt werden können, und ich habe Myriaden junger Strandschnecken in Felshöhlen, einige Fuß hoch über dem höchsten Fluthstande, gesehen. Es haben sich diese Thiere also dem Luftleben, welches ihnen unter den gegenwärtigen Verhältnissen besser zuzusagen scheint, als das Leben im Wasser, im hohen Grade angepaßt, wenn auch die äußere Gestalt der Kiemen geblieben und nicht zur Lunge geworden ist."

Wie das Wellhorn, so wird auch die Strandschnecke auf den Fischmärkten, namentlich der englischen Städte, in großer Menge zum Verkauf ausgestellt und liefert der ärmeren Klasse, vorzugsweise auch der Küstendörfer und Städte, reichliche Mahlzeiten. Auch von den Helgoländern wird sie als

Hölkers gern verspeist. Oken scheint ihnen jedoch keinen Wohlgeschmack haben abgewinnen zu können. Er schreibt: „Sie schmecken salzig und garstig, wie verdorbenes Fett. Die Leber ist es allein, welche an ihnen gut schmeckt. Ihr Eingeweide ist voll Thon und Sand, der einem unter den Zähnen knirscht."

Die Eier werden in einer gallertartigen Masse an Felsen, Steinen und Meerpflanzen abgelegt. In diesem Gallertklumpen liegt jedoch jedes einzelne Ei wieder in einer besondern Gallerthülle, welche von einem dünnen Häutchen umschlossen wird. Sie verlassen den mütterlichen Organismus schon in weit vorgeschrittenem Zustande, indem die jungen Embryonen schon mit einer Schale umgeben sind. (**Fig. 41.**)

Fig. 41.



Eierklumpen der Strandschnecke.

Eine nahe verwandte Art, Litorina rudis, bringt sogar lebende Junge zur Welt. Dieselbe Art, sowie Litorina petraea, soll, wenn die kalte Winterzeit herannaht, in einen Winterschlaf fallen. Gray erzählt wenigstens, daß er viele Individuen der letzten und einige der ersten Art zu Dawlish während des Winters in diesem Zustande gefunden habe. Sie waren einige Fuß über dem Bereiche der höchsten Herbstgezeiten an den Felsen befestigt; ihr Fuß gänzlich zurückgezogen; ein häutiger Rand füllte den Zwischenraum zwischen dem Fels und der äußeren Lippe der Schale aus; die Kiemen waren blos feucht und der Kiemensack von jener ansehnlichen Menge Wassers entleert, welche bei solchen Thieren dieser Art darin vorhanden ist, die mit ausgebreitetem Fuße am Felsen hängen. In diesem Erstarrungszustande beobachtete Gray die Thiere während eines Aufenthaltes, der über eine Woche währte. Als er einige davon wegnahm und in Seewasser legte, gewannen sie in einigen Minuten ihre volle Thätigkeit wieder.

Einen gefährlichen Feind haben die Strandschnecken an kleinen Naiden, welche die Spitze des Gehäuses durchfressen, in dasselbe eindringen und von dem Thiere leben.

Die Purpur-Schnecken.

Als der Tyrier Herkules eines Tages mit seinem Liebchen am Strande lustwandelte, zerbiß der Schoßhund der letzteren, welcher ihnen gefolgt war, ein am Strande liegendes Schneckengehäuse. Sogleich färbten sich seine Lippen in Folge eines Saftes, welchen die Schnecke von sich gegeben hatte, mit einer prächtigen Purpurfarbe. Die Dame, entzückt über die außerordentliche Schönheit derselben, wünschte ein damit gefärbtes Gewand zu erhalten. Herkules bemühte sich natürlich, den Wunsch seiner Geliebten zu erfüllen. Seine Bemühungen waren mit Erfolg gekrönt. Er erfand die Kunst, den Farbestoff aus der Schnecke zu ziehen und auf Zeug zu übertragen. So erzählt uns die Sage die Entstehung der Purpurfärberei.

Der Purpur gehörte bei den Alten zu den höchsten Luxusgegenständen. „Diese berühmte Farbe", sagt Plinius, „so voll Würde und Majestät, daß die römischen Liktoren mit ihren Stäben, Hellebarden und Aexten den Weg vor ihr her öffneten, ist es, welche die Kinder der Fürsten und Vornehmen schmücket und bezeichnet; sie unterscheidet den Ritter von dem Senator; sie wird herbeigeholt und angelegt, wenn man Opfer bringt, um den Zorn der Götter zu versöhnen; sie verleihet jeder Art von Kleidung Glanz; unsere großen Feldherren tragen beim Triumphzuge diesen Purpur in ihrem Mantel. Kein Wunder daher, wenn Purpur so gesucht ist."

In Uebereinstimmung mit der alten Sage erzählen auch Plinius und Aristoteles, daß der Purpur von einem Weichthiere gewonnen wurde. Auch über die Gewinnung selbst geben sie uns Aufschluß. Der färbende Saft befindet sich in einem durchscheinenden Gefäße am Halse der Purpur-Schnecken, von denen sie hauptsächlich zwei Arten, Purpura und Buccinum, unterscheiden. Um ihn zu erhalten, löst man dies Gefäß los oder, wenn das Thier klein, zerquetscht das Ganze in einem Mörser und mischt diese Masse mit Salz, um sie vor Fäulniß zu schützen. Nach drei Tagen wird sie mit fünf- bis sechsmal so viel Wasser verdünnt und in einem bleiernen Gefäße acht bis zehn Tage lang mäßig heiß gehalten, wobei die Unreinlichkeiten durch häufiges Abschäumen entfernt werden. Am zehnten Tage kann man mit dem Färben beginnen. Man taucht die gewaschene Wolle in die Flüssigkeit und läßt sie fünf Stunden darin. Darauf nimmt man sie heraus, läßt sie kalt werden und taucht sie wiederum ein, bis sie vollkommen gefärbt ist.

Aber von welchem Thiere stammt denn eigentlich der Purpur? Nachdem der Scharlach den Purpur verdrängt hatte, verfiel die Purpurfärberei immer

mehr und mehr und gerieth schließlich ganz in Vergessenheit, so daß niemand mehr angeben konnte, welche Thiere unter den von den Alten uns überlieferten Namen zu verstehen sind. Die Schönfärber gaben sich keine Mühe, die Purpur-Schnecke wieder aufzufinden; denn nachdem ihnen der orientalische Krapp, die europäische und später die amerikanische Cochenille die Scharlachfarbe gab, und in der neuesten Zeit das Anilin alle Farben-Nüancen in großer Vollkommenheit darbietet, haben sie kein Interesse mehr daran. Anders war es bei den Gelehrten. Diese erschöpften sich in Muthmaßungen, bis in der neuesten Zeit Lacaze-Duthiers die Frage endgültig entschied.

Als derselbe nämlich im Jahre 1858 in Port-Mahon niedere Seethiere fing, bemerkte er, daß sein Fischer Alonzo zum Zeitvertreib Buchstaben und Figuren auf seine Kleidungsstücke zeichnete, indem er ein Holzstäbchen in den Saft einer Schnecke tauchte, welche Lacaze-Duthiers als Blutmund, Purpura haemastoma, *Lam.*, erkannte. Die Züge erschienen hellgelb, und als Lacaze-Duthiers den Fischer darauf aufmerksam machte, daß man das helle Gelb später kaum noch erkennen werde, antwortete dieser: „Es wird schon roth werden, wenn die Sonne darauf scheint." Der Naturforscher ließ sich seine Kleider ebenfalls zeichnen. Sobald die Sonne darauf schien, bemerkte er einen penetranten, höchst ekelhaften Geruch, aber zugleich verwandelte sich das Gelb in Grüngelb, dann in Grün und endlich in ein lebhaftes Violet, welches dunkeler wurde, je länger er es den Sonnenstrahlen aussetzte Er setzte diese Untersuchungen fort und kam zu dem Resultate, daß unter dem von Plinius Purpura genannten Thiere verschiedene Arten von Murex (brandaris und trunculus) zu verstehen sind, wie schon W. Rondelet, Professor in Montpellier († 1566), und der römische Naturforscher Fabius Colonna (1616) behauptet hatte, während Buccinum eine Purpura-Art bedeutet.

Paßt einerseits die Beschreibung des Plinius auf diese beiden Arten, so finden wir in den Resten der Purpurfabriken, welche in unserm Jahrhundert wieder aufgefunden sind, wenigstens Schalen der einen Art. Hatte schon 1771 der Reisende Riedesel in unmittelbarer Nähe von Tarent hügelartige Anhäufungen von Muschelschalen gefunden, so beobachteten der Engländer Valentia 1810 und der deutsche Reisende Wilde 1839 bei dem alten Tyrus, dem heutigen Sur an der syrischen Küste, ebensolche unter Verhältnissen, die ihren Ursprung nicht zweifelhaft erscheinen ließen. Es sind hier dicht am Meeresrande kreisrunde Löcher von zwei bis acht Fuß Durchmesser und vier bis fünf Fuß Tiefe in Sandstein ausgehauen, einige durch Rinnen verbunden, theils leer, theils mit Fragmenten von Schneckenschalen gefüllt, welche meist zusammengekittet sind und durch ihre scharfen Kanten

befunden, daß sie nicht vom Meere angeschwemmt sind. Oscar Schmidt erzählt, daß aus den Schalen der verbrauchten Thiere der Monte Testaceo bei Tarent angehäuft ist, und daß er selbst im Frühjahr 1867 in Aquileja die Stelle einer alten Purpurfabrik gefunden habe. In allen diesen Resten fand man aber nur Schalen von Murex brandaris und Murex trunculus. Indessen zwingen andere Gründe zu der Annahme, daß auch die Purpura-Arten zu den Purpur-Schnecken der Alten zu zählen sind.

Suchen wir jedoch jetzt erst einmal das Purpur bereitende Organ. Hier ist eine Species des Brandhorns, Murex brandaris, *L.*, welche von den Alten, nach den Resten zu schließen, am meisten gebraucht wurde. (**Fig. 42.**)

Fig. 42.



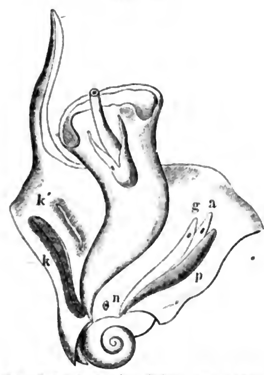
Das Brandhorn
(Murex brandaris, *L.*).

Das Gehäuse hat eine keulenförmige Gestalt, mit queren Furchen bedeckt und von aschgrauer Farbe. Die Schlußwindung zeigt zwei Querreihen dicker, aber kurzer Stacheln, während der Kanal nur eine Reihe führt. Die Größe beträgt 8,5^{cm}. Zerschlagen wir das Gehäuse und nehmen das Thier heraus, um die innere Organisation kennen zu lernen, so sehen wir zunächst dasselbe von einem weiten Mantel umhüllt, welcher an der linken Seite in einen rinnenartigen langen Fortsatz ausläuft, der die Bedeutung hat, das Wasser zu den Kiemen zu führen. Durch den Mantel sehen wir die Kieme hindurchschimmern und rechts davon ein grüngelbes, der Kieme paralleles Organ. Schneiden wir zwischen beiden der Länge nach den Mantel durch und klappen ihn zur Seite, so liegt links die Kieme (**Fig. 43**, k) und die Nebenkieme (k'). Auf der rechten Seite liegen drei langgestreckte Organe, an deren Fuße sich die Niere (n) befindet. Das erste ist der Ausführungsgang des Geschlechtsorgans (g), das zweite der Mastdarm mit dem After (a) und das dritte die Purpurdrüse (p), welche den Purpurstoff liefert. Die Thiere sind noch dadurch wichtig, daß sie häufig gegessen werden, während der elliptische Fußdeckel in Indien als Räucherwerk benutzt wird.

Eine der gewöhnlichsten Purpur-Schnecken im Aquarium ist das Steinchen, Purpura lapillus, *L.* (**Fig. 44.**) Das Gehäuse ist sehr dick und hart. Die jungen Thiere sind rein weiß, werden jedoch im Alter dunkelbraun; übrigens sind sie sehr verschieden gefärbt, einige zeigen braune Bänder, andere sind dunkel purpurfarben. Namentlich die alten Thiere sind mit einem rosigen Purpur am Innenrande der Lippe versehen.

Das Steinchen ist ein ungemein träges Thier. Tage-, ja wochenlang sitzt es unbeweglich an einer Stelle, und erst der nagende Hunger zwingt es, sich in Bewegung zu setzen. Langsam kriecht es umher; aber diese Bewegung ist schnell genug, um eine Muschel zu überraschen. Auf der Schale derselben setzt sich das Thierchen fest, und wenn wir genau zusehen, können wir beobachten, wie es mit Hülfe der mit drei Reihen scharfer Zähne besetzten Zunge dieselbe durchbohrt und sich alsdann die weichen Theile gut schmecken läßt.

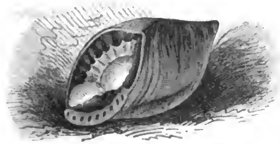
Fig. 43.



Das Brandhorn ohne Schale und geöffnet.

In der Nähe des Steinchens finden wir an den Ecken der Felsen Gruppen von kleinen, gelben Körpern von der Gestalt elliptischer Gefäße auf kurzen Stielen, welche mit breiter Basis auf einer gemeinschaftlichen Grundlage aufsitzen, die über den Felsen ausgebreitet ist. (**Fig. 45.**) Zuweilen befinden sich nur wenige solcher Gebilde neben einander, oft sind es aber gegen hundert, so daß sie einen bedeutenden Raum einnehmen. Einige sind an ihrer Spitze mit Purpur umsäumt. Theils sind sie geschlossen, theils an ihrer Spitze geöffnet. Frisch aus dem Meere genommen, sagt Johnston, sind sie halb durchsichtig und von einer hellen gelben Farbe und hornig zäher Natur; sie enthalten eine klebrige Flüssigkeit mit vielem orangegelben Samen oder Ei-ähnlichen Theilchen am oberen Rande eines jeden Kelches, der mit einer dünnen inneren Haut überzogen ist. Jede Kapsel enthält fünf- bis sechshundert solche orangefarbenen Kügelchen, welche anfangs einander völlig gleichen, von denen sich jedoch nur zwölf bis dreißig zu jungen Thieren entwickeln, während die anderen diesen zur Nahrung dienen. Bei fortschreitender Entwickelung wird die Spitze des Bechers gewölbter und dünner und nach etwa vier Monaten öffnet er sich, und die jungen Thiere kommen daraus hervor.

Fig. 44.

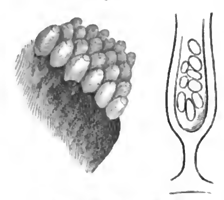


Das Steinchen (Purpura lapillus, *L.*).

Das Thierchen lebt in den nördlichen Meeren und kommt namentlich an der englischen Küste in großer Menge vor. Eine verwandte Art, Purpura patula, *L.*, lebt im Mittelmeer.

Werfen wir noch einen Blick auf die Geschichte des Purpurs. Wenn die Sage schon andeutet, daß die Purpurfärberei in Tyrus erfunden ist, so scheint dies durch andere Ueberlieferungen bestätigt zu werden. So sandte Salomo zu Huram, dem Könige von Tyrus, und ließ ihn bitten um einen weisen Mann, zu arbeiten in purpurner Seide (2. Chronica 2, 3—7). Hesekiel erwähnt (27, 7 und 16) des Purpurs als eines Haupthandelsartikels von Tyrus. Strabo und Plinius erzählen uns von Purpurfärbereien in Tyrus. Von den Tyrern erlernten die Griechen diese Kunst und von diesen gelangten sie zu den Römern. Ein Purpurkleid zu tragen war im Alterthum das Vorrecht der Herrscher.

Fig. 15.



Eier des Steinchens.

Die Könige der Midianiter trugen Purpurkleider (Buch der Richter 8, 26). Die Fürsten der Griechen waren nach Homer mit Purpur gekleidet (Odyssee IV, 115. XIX, 225). Curtius erzählt, daß Darius bei seinem Auszuge einen purpurnen Leibrock getragen habe (Curtius de rebus Alexandri lib. III, 2.).

Vielfach verliehen die Könige das Recht, ein Purpurgewand zu tragen, einem ihrer Unterthanen für besondere Verdienste, um damit auszudrücken, daß er der nächste nach ihnen, ihr Stellvertreter sein sollte. Als der König Belsazar die unerklärliche Schrift an der Wand sah, da ließ er den Weisen zu Babel sagen: Welcher Mensch diese Schrift liest und sagen kann, was sie bedeutet, der soll mit Purpur gekleidet werden und goldene Ketten am Halse tragen und der dritte Herr sein in meinem Königreiche. Im Buche Esther wird erzählt Cap. 8, 15: Mardachai ging aus von dem Könige in königlichen Gewändern, angethan mit einem Purpurmantel, und Cap. 10, 3: Mardachai, der Jude, war der andere nach dem Könige. Bei den Juden trugen auch die Hohenpriester als die Diener Gottes, als diejenigen, die ihm von den Menschen am nächsten standen, Purpurgewänder.

Allmälig wurde jedoch das Purpurkleid Abzeichen sämmtlicher königlichen Diener, und als das römische Königthum aufgehoben wurde, behielten die höheren Beamten die Purpurstreifen auf ihrer Amtskleidung bei. Zur Zeit der römischen Kaiser hatte der Luxus so überhand genommen, daß die Bedeutung des Purpurkleides als Abzeichen ganz aufgehört hatte, und trotz verschiedener Verbote der Kaiser blieb der Purpur bei den Reichen in

Gebrauch; allerdings nur bei den Reichen, denn der Preis war ein ungemein hoher. So theilt uns Plinius mit, daß ein Centner Schnecken je nach der Güte nach unserm Gelde 8 bis 18 Mark kostete. Zu einem Kilogramm Purpur gebrauchte man eine solche Menge Schnecken, daß dasselbe auf 174 Mark kam, während der doppelt gefärbte tyrische Purpur elfmal so theuer war; Martial berechnet den Preis eines Mantels vom besten tyrischen Purpur auf 10,000 Sesterzen, also 2175 Mark.

Am byzantinischen Hofe wurde jedoch der Purpur wieder zu Ehren gebracht und ausschließliches Abzeichen des Kaisers. Während in Italien der Purpur durch den Scharlach verdrängt wurde, blieb er hier, allerdings nur von wenigen vom Kaiser dazu bestimmten Personen angefertigt, im Gebrauch, bis im fünfzehnten Jahrhundert eben durch diese Einrichtung die Kunst vollständig verloren ging.

Unabhängig von den Phöniziern, Griechen und Römern war jedoch an einigen Küsten die Purpurfärberei erfunden, und während man den Verlust dieser Kunst bei den klassischen Völkern beklagte, wurde sie hier, wenn auch größtentheils sehr roh betrieben. Schon im achten Jahrhundert erwähnt Beda, daß die Färberei mit dem Safte einer Schnecke an der englischen Küste betrieben wurde, und preist die Schönheit und Dauerhaftigkeit dieser Farbe. Von der Küste Norwegens und Irlands berichtet W. Cole im siebenzehnten und H. Ström im vorigen Jahrhundert, daß einzelne Frauen und Männer ihr Leinenzeug mit dem Safte einer Schnecke zeichneten, der anfangs grünlich sei, dann schwärzlich werde und schließlich eine violette Farbe annehme.

Der spanische Naturforscher Ulloa erzählt in seinen physikalischen und historischen Nachrichten vom südlichen und nordöstlichen Amerika, daß die Indianer den Saft einer Schnecke zum Färben von Baumwollenfäden gebrauchen; die Farbe sei anfangs milchweiß, dann grün, schließlich purpurroth. Die so gefärbten Baumwollenfäden gebrauchte man zu Bändern, Spitzen und anderem Putze, worauf allerhand künstlich genäht und gestickt wurde. Alle solche Sachen wurden wegen der schönen und seltenen Farbe sehr hoch geachtet.

Man hat vielfach darüber gestritten, wie der Purpur der Alten ausgesehen hat; da man unter Purpur gegenwärtig ein Roth versteht, während die Schnecken eine violette Farbe liefern. Daß die Römer unter Purpur nicht immer ein und dieselbe Farbe verstanden, geht aus der Mittheilung eines Römers hervor, welcher sagt: In meiner Jugend war der violette Purpur Mode, wovon das Pfund hundert Denare (circa 29 Thaler) kostete; kurze Zeit darauf der rothe tarentinische. Dann kam der tyrische Doppelpurpur, den man das Pfund mit über tausend Denaren bezahlen mußte.

Lacaze-Duthiers giebt uns über den Purpur folgenden Aufschluß: „Indem ich die Bedeutung des Wortes Purpur als Farbe bestimmen wollte, wendete ich mich an die Malerei. Ich besah Bilder von Meistern, ich ersuchte ebenso geschickte als unterrichtete Maler, mir den Ton anzugeben, den sie anwendeten, um purpurne Draperie darzustellen. Immer gab es große Verlegenheit und Schwierigkeit, jedoch immer sah ich das Roth vorherrschen. Ich zog die Literatur der Malerei zu Hülfe und begegnete hinsichtlich des Purpurs derselben Unsicherheit. Hält man sich nun aber an die Experimente und die damit verglichenen Nachrichten aus den alten Schriftstellern, so ist es augenscheinlich, daß die Maler, welche Purpur malen wollen, den Ton nach den verschiedenen Perioden ändern müssen. Je weiter man in das Alterthum hinabsteigt, um so mehr ist der vorherrschende Ton das Violett; je mehr man sich dagegen der Zeit des Plinius nähert, um so mehr herrscht Roth vor. Bis zu dem Zeitpunkte aber, wo man sich nicht mehr des von Schnecken gewonnenen Purpurs bediente, mußte ganz gewiß der Grundton der Farbe mehr oder weniger violett sein. Vergißt man nicht, daß ich auf einigen mit der Purpursubstanz der verschiedenen Schnecken ausgeführten Bildern bläuliche und röthliche Töne und Reflexe erhielt; vergißt man ferner nicht, daß die Alten gar sehr die schillernden Purpurgewänder liebten, so wird man bei der Darstellung von Gewandungen immer auf dem nüancirten violetten Grunde Roth und Blau auflegen müssen, was sicher jenen lebhaften und schillernden Tönen entsprechen wird, von denen Plinius und Seneca sprechen.“

Während die Purpurfärberei gegenwärtig überflüssig geworden ist, glaubt Lacaze-Duthiers den Saft der Purpur-Schnecke auf andere Weise praktisch verwenden zu können. Der Purpursaft ist nämlich anfänglich im Wasser vollkommen löslich, erlangt aber durch Einwirkung der Lichtstrahlen außer der Färbung auch die Eigenschaft, unlöslich zu werden, und dadurch erscheint er als ein photographischer Stoff. Nach Lacaze-Duthiers' Versuchen wird er sich wegen der außerordentlichen Zartheit der Töne sehr gut dazu eignen, auf photographischem Wege Muster in Purpurfarbe auf Battiste und feine Seidenstoffe, sowie auf Fächer und sonstige Luxusartikel zu übertragen.

Es wäre also möglich, daß der Purpur noch einmal in unserer Zeit wieder eine Rolle spielt, wenn auch nicht in dem Grade, wie in vergangenen Zeiten.

Die Napfschnecke.

Die gemeine Napfschnecke, Patella vulgata, *L.*, bietet in ihrer äußeren Erscheinung gerade kein sehr anziehendes Bild. Die grünliche oder gelblich graue, mit zarten Rippen versehene Schale hat die Gestalt eines flachen Kegels und sitzt mit breiter Basis an einem Felsen fest (**Fig. 46**). Das Thier hält sich auch nicht lange im Aquarium und ist außerdem so träge, daß es uns doch nur geringes Vergnügen gewährt, selbst wenn es uns gelingt, es einige Zeit am Leben zu erhalten. Dennoch weist sein Bau und Leben manche Eigenthümlichkeit auf, die es wohl einer näheren Betrachtung würdig erscheinen läßt.

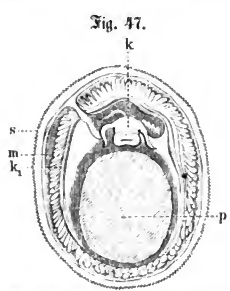
Fig. 46.



Die Napfschnecke (Patella vulgata, *L.*).
[Auf derselben Meereicheln.]

Drehen wir die Schale um, damit wir das Thier selbst kennen lernen, so finden wir, daß dasselbe die innere glatte Höhlung vollständig ausfüllt. Zunächst fällt uns der große, kreisförmige Fuß auf, welcher dem Thiere zum Ansaugen dient (**Fig. 47**, p). Vor demselben befindet sich der freie Kopf (k), welcher rüsselförmig vorgezogen ist und zwei lange, dünne Fühler trägt, an deren Grunde sich die Augen befinden. In der Mundöffnung finden wir die lange, stachelige Zunge, welche Cuvier zuerst genauer beschrieb. Untersuchen wir dieselbe nach seiner Anleitung, so bemerken wir nahe bei der Mundöffnung eine nach vorn rundlich zugespitzte, nach hinten in eine konische Basis endende Papille. Dieselbe zeigt auf ihrer ganzen Länge Querfalten und ist aus einem contractilen, muskelartigen Gewebe zusammengesetzt. Sie ist im Durchschnitte ungefähr 2 mm. lang und an ihrer Basis ebenso breit. Von dem untern Theile dieser Papille geht in der Mitte die lange, schmale Reibplatte, Hakenplatte, die eigentliche Zunge aus, und außerdem sieht man zu beiden Seiten derselben eine viel kürzere, knorpelige, fast durchsichtige Platte, nach oben eng und

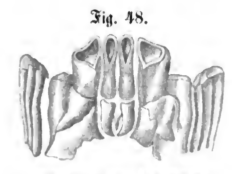
Fig. 47.



Die Napfschnecke von unten gesehen.

abgerundet, nach unten abgestutzt. Diese Hakenplatte ist 5mm. lang und in ihrer ganzen Länge von einer Scheide umgeben. Sie läuft in ihrem hintern Theile der von Darm und Leber gebildeten Masse entlang bis zum Niveau des untern Theiles des Fußes, beugt sich dann um, und nachdem der umgebogene Theil ungefähr auf 1cm. Länge mit dem absteigenden parallel nach oben gegangen ist, wendet er sich nach außen und rechts und endet im Niveau des Halses an der hintern Seite des Körpertheiles, welcher die Speiseröhre, das Herz und mehrere andere Organe umschließt. Die ganze Länge des auseinandergelegten Organs beträgt 5 bis 6cm.

Fig. 48.



Zungenplatte der Napfschnecke.

Untersuchen wir das Reiborgan (**Fig. 48**) unter einer starken Vergrößerung, so finden wir, daß es aus einer Anzahl von Querplatten besteht, welche in der Längsachse aneinander gereiht sind und an den Verbindungsstellen sich theilweise oder dachziegelförmig decken. Jede Platte besteht aus mehreren gerade neben einander stehenden Stücken. In der Mitte jeder Platte stehen vier umgebogene, nach oben sichelförmige Haken, welche sich auf gleicher Linie befinden. Ein wenig tiefer steht auf jeder Seite ein anderer Haken, welcher die Form einer phrygischen Mütze zeigt und an seinem umgebogenen Theile schön roth gefärbt ist, während der untere Theil eine gelbe Farbe zeigt. Auf der äußersten Seite einer jeden Platte befinden sich noch drei an ihrem obern Theile hakig gebogene Leisten.

Um den ganzen Körper zwischen Mantel und Fuß liegt das Athmungsorgan und bildet einen Ring, der nur an einer Stelle unterbrochen ist (**Fig. 47**, k). Daher hat auch die Abtheilung, zu welcher die Patella gehört, den Namen Kreiskiemer erhalten. Diese Kieme bildet ein langes Band, welches sparsam mit dünnen Fiederblättchen besetzt ist und so den Anblick einer Fiederkrone gewährt. Die einzelnen Fiederblättchen zeigen eine konische Gestalt und sind von zahlreichen Blutgefäßen durchsetzt und mit kleinen Cilien bedeckt, deren beständige Schwingungen das umgebende Wasser in fortwährender Bewegung erhält, so daß auf diese Weise immer neuer Sauerstoff mit demselben herbeigeführt wird, welcher durch die dünnen Wandungen mit dem in den Fiederblättchen befindlichen Blute in Berührung kommt.

Der ganze Körper wird vom Mantel umhüllt (**Fig. 47**, m), welcher die Schale absondert. Die Schale ist mit ihrem Rande durch einen Ring von Muskelfasern an den Körper befestigt, welche den Mantel durchbohren, in den Fuß eindringen und sich hier mit den Muskelfasern des letztern verflechten.

Am vordern Theile ist ein Raum für den Durchtritt des Kopfes frei gelassen. Durch Zusammenziehung dieses Muskels wird der Fuß der Schale näher gerückt; also der dazwischen liegende Körper zusammengedrückt; giebt der Muskel nach, so dehnt sich der Körper wieder aus und die Schale hebt sich empor.

Hiemit hängt eine andere Eigenthümlichkeit der Napfschnecke zusammen. Das Thier sucht sich seinen Wohnsitz an einer steilen Felsenwand, wo es beständig von den Meereswogen umspült wird. Um zu athmen, muß es von Zeit zu Zeit die Schalen lüften, damit das Seewasser mit den Kiemen in Berührung kommen kann. Dadurch würde das Thier aber in Gefahr kommen, durch die Gewalt der Wogen vom Felsen fortgespült zu werden, wenn es sich nicht jedes Mal beim Lüften der Schale mit aller Gewalt festhielte, was natürlich für das Thier sehr lästig wäre. Um dem zu entgehen, höhlt es einen Raum in der Oberfläche des Gesteins aus, welcher der Größe und dem Umriß der Schale entspricht. Die Tiefe der Aushöhlung ist je nach der Härte des Gesteins verschieden und wechselt von 2 bis 1mm. Man glaubte früher, daß diese Aushöhlung durch eine ätzende Flüssigkeit entstände, welche das Thier absondere. Dies ist jedoch nicht der Fall. Wohl aber befinden sich im Fuße eine Menge harter krystallinischer Kieselspitzen. Durch fortgesetztes Reiben des Fußes auf der Unterlage sind diese wohl im Stande, die Aushöhlung hervorzubringen. Nachdem die Napfschnecke sich einen solchen Wohnplatz hergerichtet hat, verläßt sie ihn so leicht nicht, und man kann sie Tage, ja Wochen lang an dieser Stelle festgeheftet finden, die sie nur des Nachts verläßt, um einen Weideplatz aufzusuchen, und zu der sie gegen Morgen immer wieder zurückkehrt. Wenn sie wächst und also die Schale sich vergrößert, modelt sie diese genau nach den Unebenheiten des Felsens.

„Es ist ziemlich allgemein bekannt, wie fest sie sitzen", sagt Johnston in seiner „Einleitung in die Conchyliologie", pag. 142. „Réaumur hat erprobt, daß ein Gewicht von 28 bis 30 Pfund erforderlich war, um ihre Heftkraft zu überwinden. Diese erstaunliche Kraft in einem so kleinen und stumpfsinnigen Thiere hängt nicht von der Muskelbeschaffenheit des Fußes, noch von einem mechanischen Eingreifen seiner Oberfläche in die Poren des Steins, noch von Bildung eines luftleeren Raumes unter der Schale ab; Réaumur hat alle diese Erklärungen mittelst einiger entscheidender Versuche widerlegt. Er schnitt das Thier, als es auf dem Steine festsaß, vom Scheitel bis zur Spitze in zwei Hälften und machte andere tiefe Einschnitte in wagerechter Richtung, um auf diese Art alle Muskelkraft der Sohle zu zerstören und alle vermutheten luftleeren Räume unter der Schale auszufüllen; aber die Heftkraft blieb so stark, als vor dem Versuche. Selbst der Tod zerstört dieselbe nicht. Sie hängt gänzlich von

einem Leim oder einer Art Kleister ab, welcher, wenn auch unsichtbar, doch eine sehr beträchtliche Wirkung hervorbringt. Wenn man einer abgelösten Napfschnecke den Finger an die angeheftet gewesene Fläche hält, so bemerkt man ein sehr fühlbares Festhängen, obwohl kein Leim sichtbar ist. Benetzt man aber denselben Fleck mit etwas Wasser, oder durchschneidet man den Grund des Thieres, so daß das in ihm enthaltene Wasser darüber ausfließen kann, so erfolgt kein Anhängen des Fingers mehr, der Leim ist aufgelöst worden. Es ist daher dies das Auflösungsmittel der Natur, wodurch die Thiere selbst ihren Zusammenhang mit dem Felsen aufheben können. Wenn der Sturm wüthet oder der Feind droht, klebt sich das Thier fest an seine Unterlage; ist aber die Gefahr vorüber, so preßt es, um sich von seiner Einzwängung zu befreien, etwas Wasser aus dem Fuße, wodurch der Leim aufgelöst und das Thier befähigt wird, sich selbst zu erheben und zu bewegen. Die klebende Flüssigkeit sowohl als das auflösende Wasser werden in einer unendlichen Menge hirsenartiger Drüschen abgesondert, wodurch der Fuß so zu sagen chagrinirt erscheint; und da die Napfschnecke diese Stoffe nicht so schnell absondern kann, als sie erschöpft werden, so kann man das Befestigungsvermögen des Thieres dadurch zerstören, daß man versucht, es zwei bis dreimal hinter einander abzureißen.“

Soweit Johnston. Erscheint auch diese Réaumur'sche Hypothese auf den ersten Blick ganz hübsch, so finden wir doch bei reiferem Nachdenken Manches, was ihr widerspricht. Zuerst kennen wir keinen Leim, welcher unmittelbar, nachdem er ergossen ist, eine so starke bindende Kraft besitzt. Denn während man das Thier, wenn es mit gehobener Schale da sitzt, durch einen plötzlichen Stoß leicht von seinem Sitze lösen kann, zieht es sich, sobald es die Gefahr merkt, blitzschnell zusammen und ist sogleich wie angewachsen. Ferner besteht die Hauptschwierigkeit, eine Patella loszulösen, darin, die Schale zu erheben. Wenn dieses durch einen darunter geschobenen Keil gelungen ist, ist der Hauptwiderstand des Thieres gebrochen, wenn es sich auch noch mit Hartnäckigkeit festhält. Die Schale kann doch aber unmöglich in der kurzen Zeit auch mit angeleimt sein! Der Umstand, daß der Finger bei der Berührung mit der Fußscheibe an dieser haften bleibt, kann reichlich so gut auf kleine Saugwarzen, als auf einen plötzlich ergossenen Leim gedeutet werden, und wenn Réaumur durch Schnitte die etwa vorhandenen luftleeren Räume zerstören wollte, so konnte er diesen Zweck nur erreichen, wenn diese eine beträchtliche Größe hatten, nicht aber, wenn sie sehr klein waren. Darnach scheint mir die Ansicht Adanson's doch den Vorzug vor der Réaumur'schen zu verdienen, nach welcher die kleinen hirsekornartigen Drüschen, welche auf der Fußscheibe liegen, nicht Leim absondernde Organe,

sondern Saugnäpfe sind, deren vereinte Thätigkeit das Festhalten des Thieres bewirkt.

Was die Lebensweise der Patella betrifft, so finden wir hierüber interessante Beobachtungen in einem Berichte Luky's von der Insel Guernsey, wie ihn Johnson am angezeigten Orte anführt:

„Der Ortswechsel der Napfschnecken muß zur Vermeidung jedes Irrthums an einem und demselben Individuum beobachtet werden, und man wird dann sehen, wie es vorsichtig umherkriecht und immer regelmäßig wieder zu seinem Lieblings-Ruheplatz zurückkehrt, wo der Rand der Schale überall genau in die Unebenheiten der Oberfläche einpaßt, auf der sie sich befestigt. Hier mag es rasten und, wenn die Muskelkraft durch die lange Zusammenziehung erschöpft ist, in sorgloser Erschlaffung ausruhen: denn ein plötzlicher Stoß oder Schlag in wagerechter Richtung genügt dann, um es leicht seiner Stelle zu entrücken. Es ist ferner den Fischern und den Armen, welche die Patella zur Nahrung aufsuchen, wohl bekannt, daß sie leichter bei Nacht als bei Tage einzusammeln sind. Sollte dies nicht die Zeit sein, wo sie nach Futter gehen und zugleich von der Fluth bedeckt sind?"

„Die Bewegung der Napfschnecken ist langsam und bedächtlich; und so oft als das Festsaugen erneuert werden soll, wird der Rand der Schale in genaue Berührung mit dem Steine gebracht, der bei weicher Beschaffenheit die Eindrücke ihrer Randzähne annimmt. Der Pfad eines genauer Beobachtung unterworfenen Thieres wurde hierdurch über eine mehrere Ellen lange Strecke sichtbar gemacht; er behielt fortwährend dieselbe Regelmäßigkeit und Anordnung und war nach seiner beharrlichen Drehung nach links hin bemerkenswerth."

„Die Pfade der Napfschnecke auf Granit und anderen harten Felsarten bieten im ersten Augenblick das nämliche Ansehen dar, weichen aber bei genauerer Betrachtung sehr ab. Bei ihrer ersten Beobachtung im Jahre 1829 war ein großer Theil eines feinkörnigen Syenit-Gesteins mit Spuren von dieser Schnecke überzogen. Der Rest aber schien wie gefirnißt durch eine dünne Haut von einer Fucus-Art, ohne irgend welche Spur auf seiner Oberfläche. Als nun doch keine Patellen mehr entdeckt werden konnten und die abgeschiedene Lage des Felsens jeden hindern mußte, ihn zu erreichen, sah ich mich außer Stande, diese Erscheinung zu erklären. Bald aber fand sich ein Spalt an dessen Nordende, worin sich fünf bis sechs Napfschnecken befestigt hatten, von welchen jede ihren geraden Pfad zum Weidegrund hatte. Mit Hülfe einer Lupe ergab sich, daß die auf dem Felsen entdeckten Spuren Ueberreste jener Fucus waren, welche die Schnecken bei ihren Ausflügen weggefressen oder weggerutscht hatten, und welche nur die vom Schalen-

rande herrührenden Zähnelungen noch wahrnehmen ließen. Dann wurde der Rand der Pflanzen-bewachsenen Fläche untersucht und auch dieser in runden Formen dem Vorderende der Schale entsprechend benagt gefunden."

Die Patellen sind getrennten Geschlechts. Die Weibchen legen ihre Eier in eine gallertartige Masse eingehüllt an Felsen und Steinen, zuweilen auch wohl an Seetang ab, und die jungen Thiere durchlaufen, wie es scheint, keine bedeutende Metamorphose.

Für den Menschen gewähren die Thiere einen doppelten Nutzen, indem sie einerseits als leicht zu erlangender Köder beim Fischfang dienen, andererseits der ärmeren Bevölkerung des Meeresstrandes direct ein Nahrungsmittel bieten. So erzählt uns Pennant, daß zu seiner Zeit auf der Insel Skye jährlich eine Art Hungersnoth eintrete, wo die Armen der Sorge der Vorsehung überlassen sind und gleich anderen Thieren an der Küste umherstreifen, um Napf- und andere Schnecken aufzulesen, eine zufällige Mahlzeit, womit Hunderte auf diesen unglückseligen Eilanden während eines Theils des Jahres sich begnügen müssen. Sie werden von den Bewohnern der übrigen Inseln verachtet, weil sie Napfschnecken essen, was diese für den äußersten Grad menschlicher Armseligkeit halten.

Ein verwandtes Thier, die Ausschnittschnecke, Emarginula reticulata, *L.*, deren Schale in der Mittellinie einen tiefen Ausschnitt zeigt, findet sich auch zuweilen im Aquarium und zeigt sich womöglich noch träger und langweiliger als die Patella.

Die Käferschnecke.

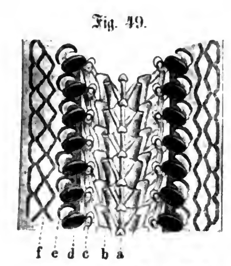
Große Aehnlichkeit mit der Patella zeigt die Käferschnecke, Chiton. Die gewöhnliche Käferschnecke, Chiton marginatus, *Penn.*, ist jedem Besucher von Helgoland, der sich um die Thierwelt des Strandes bekümmert, eine bekannte Erscheinung, da sie sich dort in großer Menge vorfindet. Die Lebensweise des Thieres ist ganz dieselbe, wie wir sie bei der Napfschnecke kennen gelernt haben. Stundenlang finden wir das Thier im Aquarium wie auch in der Freiheit an Felsenvorsprüngen sitzen, ohne sich zu rühren. Nur des Nachts geht es wie die Napfschnecke seiner Nahrung nach.

Auch die äußere Gestalt scheint auf den ersten Blick große Aehnlichkeit mit der Napfschnecke zu haben; denn wenn wir das Thier von oben betrachten, so zeigt es sich uns wie eine flache, längliche und ovale Napfschnecke. Sehen

wir jedoch genauer zu, so verschwindet die scheinbare Aehnlichkeit; denn die Schale besteht nicht wie bei der Napfschnecke aus einem Stücke, sondern aus einer Reihe von acht schienenartigen Stücken, welche sich dachziegelförmig decken, indem das vordere über das hintere greift und deren unterer Rand von dem lederartigen Mantelrande umfaßt wird. Beunruhigen wir das Thier, so kugelt es sich zusammen wie eine Rollassel und verharrt in dieser Lage, bis es glaubt, daß die Gefahr vorüber ist.

Sehen wir uns die Schale noch etwas genauer an. Die Farbe derselben ist gelblich oder fleischroth mit weißen oder bräunlichen Flecken, die gewöhnlich zickzackförmig in einander übergehen. Sie ist im Verhältniß zur Länge ziemlich breit (indem ihre Länge 1,5 cm., ihre größte Breite 0,8 cm. beträgt), jedoch nicht sehr hoch. Auf der Mitte des Rückens befindet sich ein Längskiel, welcher am Ende der sechs mittleren Klappen einen stumpf vorspringenden Zahn bildet. Die ganze Oberfläche ist mit feinen Furchenreihen bedeckt, welche theilweise der Länge nach, theilweise der Quere nach laufen. Diese Furchen werden von kleinen Körnchen begrenzt. Der Mantel, welcher um den Rand der Schale geschlagen ist, ist fein chagrinirt und am Saume mit einigen sehr kurzen, feinen Härchen eingefaßt. Das Thier selbst ist weiß und zeigt wie die Napfschnecke einen sehr breiten, großen Fuß, vor dem der kleine, nicht abgesetzte Kopf liegt, der von einem halbkreisförmigen Wulst überdeckt wird und weder Augen noch Fühler zeigt. Vorn am Kopfe befindet sich die quere Mundspalte, welche durchaus keine Kiefern trägt. In der Mundhöhle finden wir die Zunge, welche von einer Scheide lose umhüllt wird und sich von der Mundhöhle bis zum Magen erstreckt. Diese Zunge mit ihren zahllosen Platten, Haken, Spitzen und Vorsprüngen von den verschiedensten Farbennüancen gewährt eins der schönsten mikroskopischen Objecte. Die Reibplatte ist eine farblose Chitinmembran und bildet durch ihre Fortsetzungen die verschieden gestalteten, immer nach hinten gerichteten Gebilde. Die Mittelreihe der Zähne (**Fig. 49**, a) trägt an der Spitze einen glänzenden, dreieckigen Höcker, dem sich auf der Mitte der Hinterseite noch ein mehr rundlicher anschließt. Die Seitenhaken der ersten Reihe (b) bilden einen nach den Seiten zu schräg gestellten hohlen Cylinder, dessen obere Fläche schräg abgestutzt ist. Die Seitenhaken der zweiten Reihe (c) bestehen aus drei auf

Fig. 49.

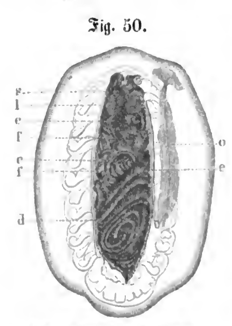


Zungenplatte der Käferschnecke.

einander gesetzten vieleckigen Stücken, von denen nur die mit gelbem Endknopfe versehenen Endstücke sichtbar sind, wenn die Zunge, wie in unserer Abbildung, von oben gesehen wird. Die Haken der dritten Reihe (d) bilden gestielte, am Grunde mit zwei Seitenanhängen versehene Becher, welche in ihrer Höhlung einen nach allen Seiten etwas überragenden, prächtig glänzend schwarzbraunen, linsenförmigen Körper tragen. Unmittelbar hinter ihnen befinden sich die Zähne der vierten Reihe (e), auf dreieckiger Basis stehende löffelförmige Gebilde, welche vorn eine halbmondförmige Platte tragen. Die Grenze der Reibplatte bilden schließlich zwei durch farblose Zwischenfelder getrennte, gelbliche Plattenreihen, von denen die innere einen in der Ansicht von oben nicht sichtbaren Kamm trägt.

Aus der Mundöffnung führt die Speiseröhre (**Fig. 50**, s), durch die beiden Hebemuskeln der Zunge (l) eingeengt, in den Magen (e), welcher einen mittelgroßen, rundlichen und häutigen Sack mit einer viereckigen, kropfartigen Ausbuchtung bildet, und an dessen linker Seite der Darm (d) beginnt, der eine sehr beträchtliche Länge erreicht und sich in zahlreichen Windungen durch den Körper zieht, ohne daß besondere Theile an ihm zu unterscheiden sind. Seine Ausführungsöffnung liegt am Hinterende des Körpers, also der Mundöffnung gerade entgegengesetzt, was bei den Weichthieren nicht häufig vorkommt. Magen und Darm sind von der großen Leber (f) vollkommen umhüllt. Am vordern Theile des Körpers, unter der Schlundmasse, findet sich der Centraltheil des Nervensystems, von dem verschiedene Nervenstränge auslaufen.

Fig. 50.



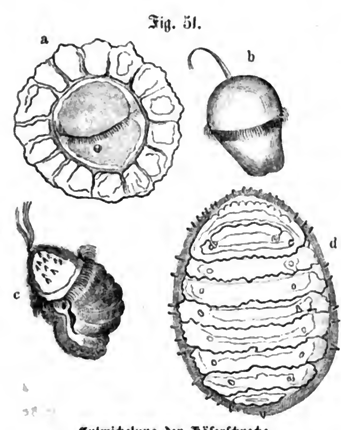
Eingeweide der Käferschnecke.

Nehmen wir die Rückenschale des Thieres weg und entfernen die sehnige Schalenkapselhaut, welche den Rücken bedeckt, so erblicken wir das Herz am Ende des Körpers unter den drei letzten Schalenschienen. Es liegt in einer Höhlung, welche durch zwei darüber und darunter ausgespannte Häutchen gebildet ist. Das Herz besteht aus einer länglichen Herzkammer, welche durch eine Einschnürung in zwei Theile zerfällt, einem vordern größern, welcher in die Aorta mündet, und einem hintern kleinern, welcher zugespitzt erscheint. An jeder Seite befindet sich eine fast dreieckige Vorkammer, welche zwei Mündungen zeigt, von denen die eine in den vordern, die andere in den hintern Theil des Herzens führt. An der Spitze derselben befindet sich die Oeffnung der Kiemen.

Letztere liegen als Reihen von Kiemenblättchen jederseits am Hinterende des Körpers zwischen Fuß und Mantel. Ihre Zahl beträgt achtzig an jeder Seite, und es sind die mittleren die längsten. Die einzelne Kieme bildet ein lang gezogenes, sehr spitzes Dreieck. Unter dem Herzen liegen die Geschlechtsorgane (o). Eigenthümlich ist das Verhalten des Eierstocks. Derselbe bildet nämlich einen großen Sack, aber die Eier befinden sich nicht im Innern der Höhlung, sondern in der Dicke seiner Wandungen. Zu den Kiemen führt eine Arterie, von ihnen weg eine Vene, der weitere Verlauf beider scheint jedoch durch Hohlräume unterbrochen zu werden.

Ueber die Entwickelungsgeschichte des Chiton hat Lovén in „Öfersigt af königl. Vetenskaps-Acad. Forhandl." 1855, p. 169, eine ausführliche Beobachtung niedergelegt, der wir im Wesentlichen folgen. Lovén hielt einige Exemplare von Chiton marginatus in der Gefangenschaft und bemerkte, daß dieselben Eier an kleine Steine gelegt hatten. Die Eier waren lose zu Haufen von sieben bis sechszehn Stück vereinigt. Die ersten Stadien der Entwickelung waren leider vorüber. Nach seinen Beobachtungen ist jedes Ei von einer gefalteten, blasigen Hülle von bedeutender Dicke umgeben (**Fig. 51**, a). Der Embryo im Innern der Hülle ist eiförmig und zeigt keine Spur einer Schale. Ein mit Cirren versehener Einschnitt theilt ihn in zwei Hälften. In der Mitte des vordern Theiles befindet sich ein Büschel feiner Fäden, welche nur selten geringe Bewegung zeigen. Am andern Theile bemerkt man zwei dunkle Punkte, die Augen. Sobald der Embryo die Eihülle verläßt, wird seine Gestalt mehr gestreckt. Das Faserbündel am Vorderende ist gleichfalls langgestreckt und dient durch regelmäßige, aber langsame Schwingungen zur Bewegung (b). Allmählig beginnt nun die zweite Hälfte des Thieres stärker zu wachsen als die erste. Der vordere Theil bleibt klein und nimmt eine konische Gestalt an, während seine Oberfläche sich mit zerstreuten Stacheln

Fig. 51.



Entwickelung der Käferschnecke.

bedeckt. Am hintern Theile tritt eine Scheidung zwischen Fuß und Rückenseite ein, indem letztere sieben deutliche Wülste bildet, in denen zahlreiche Körner als erste Anlage der Schale hervortreten (c). In diesem Zustande bewegt sich das noch ganz weiche Thier nur durch Schwimmen. Nachdem sich jedoch der Rand des Mantels in seinem ganzen Umfange vom Fuße getrennt hat, so daß dessen Scheibe frei ist, fängt es auch an zu kriechen. Die Augen sind deutlicher und liegen an der Bauchseite, unmittelbar hinter dem Einschnitt, scheinen aber an der Rückseite durch. Eine Mundöffnung ist noch nicht sichtbar. Bald darauf bilden sich in den Wülsten des Mantels die ersten Schichten der Schale, welche aus schmalen Bögen mit ungleichen Rändern bestehen. Zugleich fallen die Cirren und bald darauf auch die Faserbündel des Vordertheils weg, und letzteres verliert seine konische Gestalt. Der Kopf bildet sich aus; die Mundöffnung wird sichtbar, und es erscheint vor ihr die Hautfalte, während die Augen auf Erhöhungen treten. Der Fuß nimmt zu, ohne seine spätere Größe schon völlig zu erreichen. Die Kiemen sind noch nicht sichtbar; indeß bezeichnet eine Anhäufung von Zellen den Ort, an welchem sie später auftreten. In dem folgenden Stadium wird der Mantel über den Kopf vorgeschoben, so daß schon eine der Schalen vor die Augen tritt und das mit Stacheln besetzte vordere Feld immer kleiner wird, während hinter der siebenten Schale die achte sichtbar wird (d). Durch Ausbildung der Kiemen und Verlust des unregelmäßigen Stachelkleides am Mantel, welches durch die oben beschriebene Bedeckung ersetzt wird, geht das Thier in den vollkommenen Zustand über.

Die Entwickelung der inneren Theile entzog sich der Beobachtung, weil die äußeren zu undurchsichtig waren, um etwas davon erkennen zu lassen.

Der Seehase.

Unter dem Namen Seehase, Aplysia, ist eine Meerschnecke bekannt, welche zur Abtheilung der Seitenkiemer, Pleurobranchiata, gehört, die sich dadurch auszeichnet, daß die dazu gehörenden Thiere eine deutliche, meist vom Mantel überdeckte Schale besitzen und nur an einer Seite bedeckte Kiemen zeigen. Die Seehasen, von denen in unseren nördlichen Meeren hauptsächlich der punktirte Seehase, Aplysia hybrida, *Sow.*, vorkommt, tragen ihren Namen nicht ganz mit Unrecht. Das zweite Paar der Fühlhörner, welche am hintern

Theile des Kopfes aufrecht und etwas divergirend hervorragen, hat breite Flächen, welche an ihrer Basis zu einer Röhre verwachsen, an ihrem obern Ende aber schief abgeschnitten sind, so daß sie den Löffeln des Hasen einigermaßen ähnlich sehen. An der englischen Küste werden die Thiere auch Seekühe genannt, ein Name, der ihnen wahrscheinlich wegen einer Flüssigkeit, welche sie absondern, gegeben ist.

Betrachten wir unsern Seehasen, so erinnern wir uns unwillkürlich an die Schilderung von Lewis: „Was für seltsame Geschöpfe! Man könnte auf den Gedanken kommen, sie seien eigentlich Schnecken; plötzlich wäre ihnen eingefallen, sich zu verwandeln; zuerst hätten sie Hasen werden wollen, dann sei ihnen dies wieder leid geworden, und sie hätten sich entschlossen, Kameele zu werden; kaum aber war der Höcker fertig, als sie sich besannen, das Höchste in der Welt sei doch im Grunde eine Schnecke, und so in ihrer Entwickelung als Schnecken endeten." Der Kameelhöcker, von dem Lewis spricht, ist der stark entwickelte Mantel, welcher zwei große, unregelmäßige, flügelartige Hautfortsätze bildet, welche auf dem Rücken, an jeder Seite des Körpers aufrecht stehen und undulirende Bewegungen ausführen, indem sie sich entweder nach der Mitte zu zusammenwölben oder nach den Seiten zu niederklappen. Daß der Seehase diese Lappen als Flossen zum Schwimmen gebraucht, hat man zwar behauptet, doch ist es nicht wahrscheinlich, da diese Lappen nicht groß und ausgedehnt genug erscheinen, um das plumpe, schwerfällige Thier über Wasser zu halten.

Zwischen diesen beiden Lappen liegt auf der Mitte des Rückens die unpaare Kieme, welche von einer breiten, schwach gewölbten Schale ungefähr von der Form eines unregelmäßigen Uhrglases bedeckt wird, die sehr dünn und durchsichtig erscheint und entweder vollkommen hornig oder kalkig ist. Die Kieme erhält das Wasser durch eine Röhre, welche das Mantelschild an seinem hintern Theile bildet. Der Kopf des Seehasen trägt außer den beiden schon erwähnten lappenartigen Fühlern, an deren Grunde sich die Augen befinden, noch zwei platte, dreieckige Fühler ganz vorn am Kopfe, welche horizontal vorgestreckt werden können und vorzugsweise zum Betasten des Weges und der Nahrung dienen.

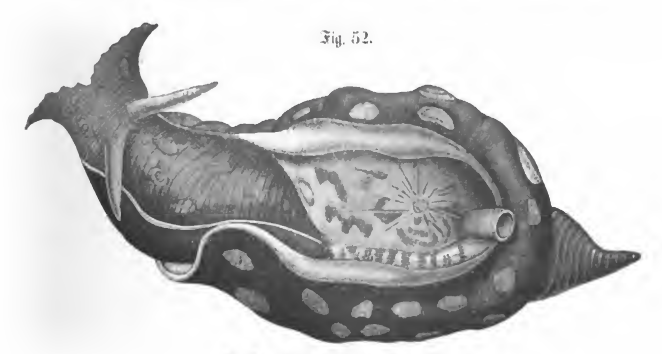
Die Gestalt des Thieres ist der einer Wegschnecke ähnlich und erreicht eine Länge von 8 cm. und eine Höhe von 3 cm. Der Körper ist nach hinten zu breiter, nach vorn halsartig verlängert, fleischig, schleimig und sehr veränderlich in der Farbe. Oft ist diese dunkel olivengrün, oft rothbraun, oft tief purpurroth, zuweilen bläulich gewölkt. Meist ist das Thier einfarbig, zuweilen auch mit hellen Flecken versehen, die oft noch durch dunkele Ringe eingeschlossen werden.

Wenn die Thiere ungestört dahin kriechen, so erscheint ihr Körper voll und prall. Nehmen wir jedoch das Thier einmal aus seinem Bassin heraus und setzen es in eine Schale, so stößt es das schwellende Wasser aus und der Körper wird schlaff und hinfällig. Zugleich aber sehen wir zwischen den Lappen des Mantels einen dünnen Strom einer dunkel violetten Flüssigkeit sich ergießen, welche sich mit dem umgebenden Wasser mischt, so daß dieses gar bald vollständig gefärbt wird und das Thier unseren Blicken entzieht. Man hat früher wohl geglaubt, daß diese Flüssigkeit des Seehasen zur Bereitung des Purpurs der Alten benutzt sei, allein diese Annahme hat sich als nicht wahrscheinlich erwiesen. Versuche, die Farbe nutzbar zu machen, haben lange Zeit zu keinem Resultate geführt. Sie theilt sich zwar dem Weingeist mit und diese Tinctur hält sich eine Zeitlang, bekommt aber doch schließlich eine bräunliche Färbung, und Leinen, welches hineingetaucht wurde, zeigte sich bald schmutzig braun. Der Conchyliologe Ferussac fand jedoch ein Mittel, die Zersetzung zu verzögern und sogar ganz aufzuheben, indem er einige Tropfen Schwefelsäure zusetzte. In der neuesten Zeit hat der Chemiker Ziegler Entdeckungen über diese Abscheidung des Seehasen gemacht, welche sehr interessant sind, und die uns O. Schmidt in „Brehm's Illustrirtem Thierleben" mittheilt. Hiernach ist der Farbstoff ein flüssiges Anilinroth oder Anilinviolett von hohem Concentrationsgrade, und er ist für die Thiere eine zweifache Vertheidigungswaffe, indem sie durch Ausspritzen desselben nicht nur das Wasser trüben und sich dadurch vor ihren Feinden verbergen können, sondern auch durch das Gift, welches dieser Farbe wie den Anilinfarben eigen ist, ihre Feinde tödten oder durch den dadurch entwickelten unangenehmen Geruch vertreiben. Ziegler glaubt nun, daß sich vielleicht der Farbstoff aus diesen Thieren in großer Menge gewinnen ließe, indem ein Exemplar des Seehasen bis zu zwei Gramm reine, trockene Farbe giebt, und einige Arten dieser Thiere an manchen Küsten wie an der portugiesischen in solcher Menge vorkommen, daß, wenn die Thiere durch einen Sturm an das Gestade geworfen werden, durch ihre Fäulniß die Luft so verpestet wird, daß die Umwohner die Entstehung epidemischer Krankheiten befürchten.

Eine verwandte Art, Aplysia depilans, *L.* (**Fig. 52**), der in den älteren naturgeschichtlichen Schriften Lepus marinus heißt und von Plinius Offa difformis, gestaltloser Klumpen, genannt wird, war namentlich früher wegen seiner Absonderungen sehr übel berüchtigt. Man schrieb diesem Thiere einen so verderblichen Einfluß auf den Menschen zu, daß schon der alleinige Anblick genügen sollte, um manche Menschen zu vergiften. Bei schwangeren Frauen sollte der Anblick dieses Thieres unzeitige Wehen hervorrufen, und man gebrauchte es deshalb, um verhehlte Schwangerschaft zu entdecken. Bei

der Berührung sollten die Haare sofort ausfallen, weshalb dem Thiere auch der Beiname „depilans“, der Haarscheerende, gegeben ist, und der Genuß des Saftes wie ein sehr starkes Gift wirken und unvermeidlichen Tod

Fig. 52.



Der Seehase (Aplysia depilans, *L.*).

bringen, und zwar nach soviel Tagen, wie Plinius sagt, als die Thiere aus dem Meer genommen noch gelebt haben. Zur Zeit der vollkommenen Demoralisation der römischen Kaiserzeit bildete der Saft der Seehasen einen Hauptbestandtheil der Gifttränke, welche damals an der Tagesordnung waren. Nero's vertraute Giftmischerin, die Locusta, soll vorzugsweise mit ihnen diejenigen vergiftet haben, die Nero feindlich gesinnt waren. Domitian wurde beschuldigt, seinen Bruder damit vergiftet zu haben. Schon das Suchen der Seehasen war damals verdächtig. So wurde Apulejus beschuldigt, durch Zauberei eine reiche Wittwe veranlaßt zu haben, ihn zu heirathen, und als Hauptbeweis gegen ihn angeführt, daß er einen Fischer gedungen habe, ihm Seehasen zu fangen.

In späteren Jahren tauchten Zweifel an der Giftigkeit des Seehasen auf. Andere Beobachtungen schienen sie jedoch zu bestätigen. So erzählt Bohadsch gegen Ende des vorigen Jahrhunderts, daß in der Bucht von Neapel die Seehasen sehr gemein seien, daß er jedoch trotzdem von den Fischern die Thiere nicht habe erlangen können und diese sich damit entschuldigt hätten, daß die schmutzigen Dinger einen gar zu abscheulichen Geruch verbreiteten. „Nimmt man es aus dem Meere“, fährt er fort, „und setzt es in ein Gefäß mit Meerwasser, so schwitzt es eine große Menge einer hellen, etwas schleimigen

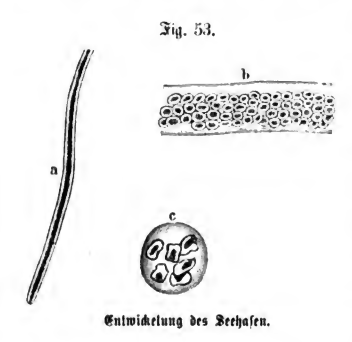
Flüssigkeit von süßlichem, unangenehmem und eigenthümlichem Geschmack aus; außer der schon erwähnten Purpurflüssigkeit scheidet der Seehase noch eine milchige Flüssigkeit aus." So oft Bohadsch das Thier aus seinem Gefäße mit Seewasser nahm und es in der Absicht, es näher zu betrachten, auf eine Platte setzte, wurde die Luft mit einem äußerst widerlichen und ekelerregenden Geruche erfüllt, der seine Frau und seinen Bruder nöthigten, das Zimmer zu verlassen, wenn sie nicht Uebelkeiten und Erbrechen sich aussetzen wollten. Er selbst vermochte es kaum auszuhalten und mußte während der Untersuchung öfters hinausgehen, um reinere Luft einzuathmen. Seine Hände und Wangen schwollen an, nachdem er das Thierchen eine Zeitlang zwischen den Händen gehabt und so oft es die milchige Absonderung von sich gab; er ist aber nicht gewiß, ob das Anschwellen der Wangen allein von der Ausdünstung herrührte, oder von einer zufälligen Berührung durch die mit jener Flüssigkeit beschmutzte Hand. Vermuthlich war letzteres die Ursache; denn wenn er absichtlich etwas davon ans Kinn brachte, so fielen einige Haare an der Stelle aus. Barbut erzählt, daß ein Seemann im Mittelmeer eine Aplysia ergreifen wollte, dabei aber von heftigen Schmerzen befallen wurde, denen eine Entzündung folgte, in Folge deren der Mann seinen Arm verlor; und daß die Fischer so empfindlich gegen die giftige Beschaffenheit des Schleimes, den diese Thiere absondern, sind, daß sie keinen Versuch machen wollten, sie zu berühren. Charles Darwin fand bei St. Jago eine Art des Seehasen, welche auf ihrer ganzen Oberfläche mit einer sauren Flüssigkeit bedeckt war, die bei der Berührung eine scharfe, stechende Empfindung hervorbrachte.

Dagegen erzählt uns Cuvier, daß Aplysia depilans, als er dieses Thier in Marseille beobachtete, nur einen schwachen säuerlichen Geruch von sich gab, und die Fischer wüßten nichts von irgend einer schädlichen Eigenschaft derselben. Johnston hat die Arten, welche an der englischen Küste vorkommen, lange Zeit lebend aufbewahrt und oft berührt, und ist zu der Ueberzeugung gekommen, daß diese vollkommen unschädlich sind. O. Schmidt berichtet von der Aplysia depilans, daß er viele Exemplare dieses Thieres in den Händen gehabt, niemals aber ein Brennen an den mit ihm in Berührung gekommenen Hautstellen, noch den excessiven, ekelerregenden Geruch gespürt habe, der ihm zum Vorwurfe gemacht wird. Wenn wir alle diese Berichte zusammenhalten, so müssen wir O. Schmidt's Ansicht beistimmen, daß die Seehasen der europäischen Küste jedenfalls besser sind als ihr Ruf, daß aber einige tropische Arten das Vermögen zu nesseln besitzen.

Hat schon die milchige Absonderung der Thiere zur Vergleichung mit den Kühen herausgefordert, so ist dies noch mehr der Fall, wenn wir die

Verdauungsorgane berücksichtigen. Der Mund zeigt eine breite, mit vielen von Zähnen besetzten Querplatten versehene Zunge und führt in eine enge Speiseröhre, die sich nach unten zu plötzlich erweitert und einen Magen bildet, den wir mit dem Pansen der Wiederkäuer vergleichen können. Er stellt einen weiten, häutigen, dünnwandigen Sack dar. Aus ihm gelangt die Nahrung in einen kurzen, cylindrischen, sehr muskulösen Magen, dessen dickfleischige Wände innerlich mit halbknorpeligen, pyramidalischen Körperchen bewaffnet ist, von denen zwölf größere in drei Reihen stehen, während einige kleinere am obern Rande des Magens eine Linie bilden. Die Spitzen dieser Gebilde berühren sich fast in der Mitte des Magens und dienen wie die Magenzähne der Krebse dazu, die Speise im Magen nochmals kräftig zu zerkleinern. Auf diesen zweiten Magen folgt ein dritter von derselben Weite, aber kürzer, dessen Innenfläche ebenfalls mit eigenthümlichen Gebilden besetzt ist, die eine hakenförmige Gestalt zeigen und in ähnlicher Weise wie die pyramidalen Körper des zweiten Magens wirken müssen. Die innere Oberfläche des vierten Magens ist dagegen nackt. Er hat die Gestalt eines Blinddarms und liegt vollständig in der Leber eingebettet. Auf ihn folgt dann der dünnwandige Darm, welcher, nachdem er zwei große Windungen gebildet, durch den Mastdarm in der Mitte der rechten Seite des Körpers nach außen mündet.

Fig. 53.



Entwickelung des Seehasen.

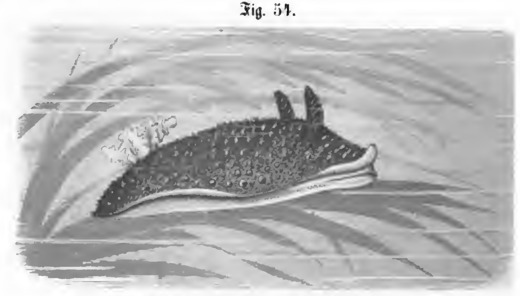
Die Zeit des Eierlegens fällt in den nördlichen Meeren in den März. Die zahlreichen Eier werden in Form einer langen, cylindrischen Schnur um Tang und andere Gegenstände im Meere geschlungen (**Fig. 53**, a und b vergr.). Die gelatinöse, nicht gefärbte Masse, welche die einzelnen Eier umhüllt, ist von ziemlich fester Beschaffenheit und an ihrem Ende so stark angeleimt, daß sie nur mit Mühe unbeschädigt abgelöst werden kann. Jedes einzelne Ei enthält mehrere Dotter, welche sich sämmtlich zu Embryonen ausbilden (**Fig. 53**, c), die in einem dem Alten völlig unähnlichen Zustande das Ei verlassen und sich außerhalb desselben zum vollkommenen Thiere entwickeln.

Die Doris.

Die Naturforscher sind doch schreckliche Menschen! Den in so manchen sentimentalen Schäfergedichten verherrlichten Namen Doris verleihen sie einer Schnecke! Doch diese Schnecke hat vielleicht sehr liebenswürdige Eigenschaften? Allerdings zeichnet sie sich aus durch einen schön gefärbten Mantel und die zarte Schönheit ihrer gekräuselten Kiemen; das ist aber auch Alles; träge und langsam wie die meisten ihrer Verwandten, besitzt sie keine Eigenschaft, die unser Herz fesseln könnte. Sie ist, wie Lewis sagt, nur eine prunkende Schönheit, groß, träge, aufgedunsen und geistlos. Aber was bewog Linné, denn er war der Schuldige, diesen lieblichen Namen einem solchen Thier zu geben? Wenden wir uns an einen Kenner der Mythologie, der wird uns Aufschluß geben. Hören wir, was er uns antwortet: Doris war die Tochter des Okeanos und der Thetis und vermählte sich mit ihrem Bruder Nereus, mit dem sie die fünfzig Nereiden oder Doriden erzeugte. Nun, da wäre ja das tertium comparationis gefunden. Die große Fruchtbarkeit ist es, welche Linné veranlaßte, dieser Schnecke den Namen der fruchtbaren Gemahlin des Nereus zu geben.

Eine der größten Arten unseres Aquariums ist Doris tuberculata, *Cuv.* (**Fig. 54.**) Gewöhnlich finden wir sie an der senkrecht abfallenden künstlichen

Fig. 54.



Die Doris (Doris tuberculata, *Cuv.*).

Steinwand des Bassins oder unter vorspringenden Ecken derselben. Ihre Gestalt wird ganz passend mit der Hälfte einer der Länge nach durchgeschnittenen

Citrone verglichen. Die Aehnlichkeit wird noch vergrößert durch runde Warzen, mit denen die Oberfläche bedeckt ist, sowie durch ihre Farbe, ein mehr oder weniger reines Gelb, zuweilen mit Purpur gefleckt, wodurch ihre Schönheit noch vermehrt wird. Kopf und Rücken werden von dem großen Mantel eingehüllt, welcher bis auf den Fuß herabreicht und auch diesen noch völlig umsäumt. Auf der Rückenfläche bemerken wir am vordern Theile zwei Fühler, welche den Mantel durchbohren und Rückenfühler genannt werden; sie zeichnen sich dadurch aus, daß sie mit schrägen Falten besetzt sind. Am hintern Theile dagegen befindet sich in der Mittellinie der After, welcher von den Kiemen kranzartig umgeben wird. Diese sind groß und federartig und bilden einen geschlossenen Kreis, so daß sie einer entfalteten Blume ähnlich sehen. Weil die Kiemen frei stehen und keine äußerliche Schale entwickelt ist, hat man die Doris zu den Nacktkiemern, Gymnobranchiata, gestellt.

Wenn das Thier kriecht, lüftet es von Zeit zu Zeit an einzelnen Stellen den Mantel und faltet ihn zusammen, wodurch die untere Fläche desselben und die des Fußes sichtbar wird, welche eine orangerothe Farbe zeigen. Von den übrigen Organen ist nicht viel zu erwähnen. Krohn hat nachgewiesen, daß die Augen eine eigenthümliche Lage haben; sie sitzen nämlich unter der allgemeinen Muskeldecke als mehr oder weniger gestielte, kugelförmige Gebilde auf der Oberfläche des Kopfganglions in Form von kleinen, schwarzen Punkten. Zum eigentlichen Sehen sind diese Organe natürlich nicht befähigt, sondern können als erste Entwickelungsstufen des in seiner Vollendung so complicirten Gebildes höchstens zur Unterscheidung zwischen Licht und Dunkelheit dienen. Das Herz ist ziemlich groß und besteht aus einer Kammer und einer kleineren kugelförmigen Vorkammer. Es liegt dicht vor den Kiemen und sendet eine große Aorta nach vorn, welche sich vielfach theilt und das Blut durch den Körper führt. Aus ihren feinen Verzweigungen gelangt das Blut in Hohlräume, aus denen es von den Venen aufgesogen und den Kiemen zugeführt wird, um, nachdem es dort mit der Luft in Berührung gekommen ist, wieder ins Herz zurückzufließen. Unter dem Herzen liegt der Verdauungstractus. Ein in eine Art Schnauze verlängerter Mund mit zwei kleinen Mundfühlern, welcher einigermaßen ausgedehnt und verkürzt werden kann, führt in die Speiseröhre, welche sich zu einem Magen erweitert, der einen blindsackartigen Anhang zeigt, sonst einfach und häutig ist, einen eiförmigen Sack bildet und nicht wie beim Seehasen mit Zähnen bewaffnet erscheint. Der Darmkanal ist weit und kurz und mündet fast ohne Windungen in den auf dem Rücken liegenden After.

Eine andere Art, die warzige Sternschnecke, Doris pilosa, *Zool. Dan.*, zeichnet sich durch die Bedeckung der Haut aus, welche aus einer Menge

kegelförmiger, ungleicher Papillen besteht. Untersuchen wir die Haut näher, so finden wir, daß der ganze Rücken mit zahlreichen, sehr zierlich und regelmäßig geordneten Kalknadeln bedeckt ist, welche theilweise daraus hervorragen. Diese Nadeln sind von ungleicher Größe und Anordnung, indem ein Theil sich durch beträchtliche Größe auszeichnet und eine etwas gebogene Spindelform besitzt. Sie liegen in der Haut eingebettet, ohne sie zu durchbohren. Die andere Abtheilung der Nadeln ist kurz und von einer mehr geraden Form und strahlen, zu sechs in einem Bündel vereinigt, von einem gemeinschaftlichen Punkte aus. Sie ragen mit ihrer Spitze über die Haut hervor. Diese Bündel stehen auf der Rückenfläche in drei Längsreihen geordnet neben einander und umsäumen außerdem noch den Mantel. Die Mundfühler fehlen. Die Farbe ist gelblich oder braun.

Durch ihre schöne rothe Farbe zieht die rothe Sternschnecke, Doris proxima, *L.*, unsere Aufmerksamkeit auf sich; sie kommt mit der vorigen zusammen häufig an unseren Küsten vor und erreicht eine Länge von 2,4 cm., während die vorige nur 1,2 cm. lang ist.

Die Entwickelung der Thiere hat viel Aehnlichkeit mit der des Seehasen. Im Februar und März legt die Schnecke ihren Laich, welcher aus einer gelatinösen, schön weißen Masse besteht und eine bandförmige, stark zusammengedrückte Gestalt zeigt. Das Thier gebraucht ein bis zwei Tage zu diesem Geschäfte. (**Fig. 54a.**) Das Band ist spiralig gewunden, mit seinem scharfen Rande an Felsen und dergleichen geklebt, so daß es also aufrecht steht, und besteht aus einer sehr bedeutenden Anzahl von Eiern. Ch. Darwin berechnete die Zahl der Eier eines solchen Bandes von einer an den Falklands-Inseln lebenden Sternschnecke. Das Band hing in eiförmiger Spirale an einem Felsen und hatte 20 Zoll Länge und ½ Zoll Breite. Rechnet man nun, wie viel Eier in der Länge eines Zolles auf eine Reihe kommen und wie viel Reihen sich auf gleicher Länge in dem Bande finden, so führt die mäßigste Berechnung auf 600,000 Eier; und dennoch war diese Art sicher nicht sehr gemein, denn obwohl Darwin oft unter Steinen nach ihr suchte, so fand er doch nur sieben Individuen. Die Eier von Doris tuberculata, *Cuv.*, betragen mindestens 50,000. Die kleinen Eier bestehen aus dem schneeweißen, von eiweißartiger Substanz umgebenen Dotter, welcher von einer ovalen Eihaut umschlossen wird. Sie werden von der zähen, klebrigen Schleimhülle so fest umhüllt, daß sie durchaus nicht daraus zu lösen sind. Die Entwickelung beginnt mit

Fig. 54a.



Laich und Larven der Sternschnecke.

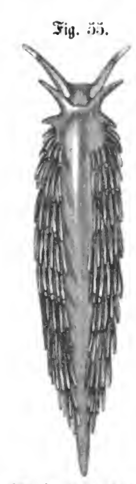
einer Theilung des Dotters, welcher schon am zweiten Tage in zwei, dann in vier, acht u. s. w. Theile zerfällt, bis die ganze Oberfläche fein granulirt erscheint. Darauf verwandelt sich die ganze Dottermasse allmählig in den Embryo, indem sie sich zunächst verlängert, dann an einem Ende eingeschnitten erscheint, wodurch zwei runde Lappen gebildet werden; zugleich biegt sich der hintere Theil um; die runden Läppchen bekommen an ihrem Rande feine Cilienhaare, mit deren Hülfe sich der Embryo zu drehen beginnt. Bei zunehmender Entwickelung werden diese Bewegungen äußerst rasch und lebhaft. Hinter den runden Läppchen zeigt sich bald ein Wulst, welcher sich nach und nach zum Fuß entwickelt, und zugleich hat sich das Thier mit einer Schale umhüllt. Anfänglich ist diese weich und gelatinös, weißlich durchsichtig und glänzend, kann das ganze Thier in sich aufnehmen und durch einen auf dem Rücken des Fußes befindlichen Deckel geschlossen werden. In diesem Zustande verläßt der Embryo das Ei und schwärmt frei im Wasser umher. Die Schale wird nach kurzer Zeit kalkartig, hart und spröde. Wenn alle diese Embryonen zur Ausbildung kämen, würde das Meer bald mit Sternschnecken angefüllt sein. Aber, sagt Peach, die eben ausgeschlüpften Jungen haben Myriaden von Feinden in den kleinen Infusorien, welche man unter einem starken Mikroskope rund um sie schwärmen sieht, immer bereit, sie zu verzehren, wenn Schwäche oder Beschädigung sie einen Augenblick hindert, ihre Flimmerhaare in Bewegung zu setzen, welche sowohl zum Ortswechsel als zur Vertheidigung dienen. Hören sie auf, sich zu bewegen, so erfolgt ein regelmäßiger Angriff, und das Thierchen ist bald verzehrt. Es ist anziehend, diese kleinen Geschöpfe in der leeren Schale spielen zu sehen, als wollten sie über die angerichtete Verwüstung noch spotten.

Bei den Thieren, welche den Nachstellungen ihrer Feinde entgehen, verkümmern nach einiger Zeit die Flimmerlappen, die Flimmerhaare fallen ab; das Thier löst sich von der Schale und wirft den Deckel ab. Der Fuß, der jetzt ausschließlich zur Fortbewegung gebraucht wird, verschmilzt mit seinem freien Hintertheile mit dem Körper und streckt sich in die Länge. Zugleich bilden sich auch die inneren Organe, und das Thier erhält allmählig die vollkommene Gestalt.

Die warzige Fadenschnecke.

Eine der elegantesten Schneckenformen im Aquarium bieten uns die Fadenschnecken dar. Betrachten wir einmal die warzige Fadenschnecke, Aeolis papillosa, *L.* (**Fig. 55**), welche hier langsam am Felsen dahinkriecht. Der Körper ist über 4,8$^{cm.}$ lang, gestreckt und zart, vorn breit, nach hinten sich allmählig verjüngend und in eine Spitze ausgezogen. Die Grundfarbe' ist graubraun, auf dem Rücken schiefergrau. Am Kopfe stehen zwei lange, spitz zulaufende Fühler, die, wenn das Thier sich frei bewegt, nach allen Seiten tasten, um den Weg zu erkunden. Zwischen ihnen, mehr auf dem Rücken, stehen noch zwei kleinere Fühler, welche daher auch Rückenfühler genannt werden. Auf der ganzen Oberseite des Rückens, jedoch die Mittellinie frei lassend, befinden sich zahlreiche Querreihen von eigenthümlichen cylindrischen Anhängen, welche einen bläulichen Schimmer zeigen.

Fig. 55.



Warzige Fadenschnecke (Aeolis papillosa, *L.*).

Fürwahr ein lieblicher Anblick, wenn dieses anmuthige Geschöpf unter lebhaften Bewegungen der Fühler langsam an den Felsen dahingleitet, wobei es von Zeit zu Zeit den Körper zusammenzieht, die Rückenfühler niederlegt und die fadenförmigen Anhänge schlaff niederhängen läßt, um auszuruhen, dann wieder ausdehnt und seinen Weg fortsetzt. Ergreifen wir ein Thierchen, um es näher zu beobachten, so kugelt es sich wie ein Igel zusammen, so daß auch die Bauchseite durch die Fadenanhänge bedeckt wird. Selten nur kommt es an die Oberfläche des Wassers, um zu schwimmen, und wenn es sich einmal dazu versteht, so finden wir es in umgekehrter Haltung, den Rücken nach unten und den Fuß nach oben am Wasserspiegel sich bewegen.

Harmlos und friedlich erscheint das Thier auf den ersten Blick; aber der Schein trügt. Beobachten wir es etwas näher, und wir werden finden, daß wir es mit einem Wolfe in Schafskleidern zu thun haben. Auf seinem Wege sitzt eine zarte Blume des Meeres, eine Anemone. Kaum berühren die tastenden Fühler einen schlängelnden Arm der Anemone, so fahren sie blitzschnell zurück, aber in demselben Augenblicke hat sich auch der Mund weit vorgestreckt und erfaßt seine Beute. Wohl bemüht sich die Anemone, ihren

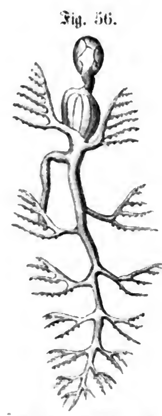
Fangarm dem festen Griffe der harten Kinnladen zu entziehen; wohl schlägt sie mit den übrigen Fangarmen auf ihren Feind los, doch unbekümmert um den stürmischen Angriff hält die Aeolis ihre Beute fest und verzehrt den ergriffenen Arm. Stößt die Fadenschnecke auf den Fußrand einer Anemone, so frißt sie zunächst ein halbkreisrundes Loch hinein und erweitert dieses immer mehr und mehr, bis sie im Stande ist, mit gewaltiger Vergrößerung des Mundes den ganzen Rest zu verschlingen. Auch seine eigenen Artgenossen verschont das Thier nicht. Treffen sich zwei Thiere an einem Orte, wo sich in nächster Nähe keine Beute befindet, die sie gemeinschaftlich überfallen können, so greifen sie sich gegenseitig an. Die Fühler zurückgelegt, die Warzen schüttelnd und sträubend, wie ein Stachelschwein, welches gereizt wird, seine Stacheln streckend, gehen oder vielmehr kriechen sie auf einander los und suchen, mit ziemlicher Gewandtheit den eigenen Körper deckend, eine Blöße des Gegners zu erspähen. Sind die beiden Kämpfer ziemlich gleich groß, so können sie sich meist weiter nichts anhaben, als daß sie sich gegenseitig die Warzenanhänge abbeißen; ist jedoch das eine Thier kleiner, so fällt es dem großen zur Beute. Im ungestümen Andrange gelingt es dem größeren gewöhnlich, die Kinnladen der rüsselförmig vorgestreckten Schnauze an dem Theile anzusetzen, welcher ihm der nächste ist, wenn es auch vorzugsweise gern seine Angriffe auf die Schwanzspitze richtet; ein Stück des Körpers nach dem andern wird abgerissen und so das kleinere Thier allmählig verschlungen.

Wenn eine Fadenschnecke ein Thier erbeutet hat und es verzehrt, so hat man beobachtet, daß regelmäßig die in der Nähe befindlichen Artgenossen herbeieilen, um an der Mahlzeit Theil zu nehmen. Man vermuthet daher, daß die Thiere beim Fressen einen Schleim oder Speichel absondern, durch welchen die Artgenossen herbeigelockt werden.

Nehmen wir jetzt einmal wieder unser Secirmesser zur Hand, um die innere Organisation der Fadenschnecke kennen zu lernen. Die Gewissensbisse, welche wir empfinden, wenn wir das Leben eines Geschöpfes vernichten, und die wir sonst mit dem jesuitischen Grundsatze: der Zweck heiligt die Mittel zu betäuben suchen, treten bei dieser Untersuchung nur in sehr beschränktem Grade auf, da wir wissen, daß durch Vernichtung einer Fadenschnecke manch' liebliche Anemone unserm Aquarium erhalten bleibt, die ihr sonst zur Beute gefallen wäre. Doch gehen wir jetzt an unsere Arbeit. Schneiden wir den Rücken des Thieres auf, so zeigt sich uns sofort der vortrefflich entwickelte Verdauungsapparat (**Fig. 56**). Der Mund, umgeben von einer hornigen Oberlippe und zwei damit durch Bänder verbundenen Seitenstücken und bewehrt mit einer Zunge, welche eine einzige Reihe gekrümmter, kammförmiger

Zähne zeigt, führt in einen kurzen Schlund, der sich zu einem birnförmigen Magen erweitert. Am obern Theile des Hinterendes entspringt der kurze Darmkanal, welcher wenig gebogen in den vorn an der rechten Seite des Körpers gelegenen, mit warzenförmiger Oeffnung versehenen After mündet. Soweit wäre die Bildung ganz normal; das Auffallende aber ist, daß von dem hintern Theile des Magens noch ein zweites Gefäß in Form eines allmählig spitz zulaufenden Kanals ausläuft, welches sich durch den ganzen Körper erstreckt, und daß vom Magen sowohl als von jenem Gefäße paarweise Verzweigungen ausgehen, die sich wieder in kleinere Zweige theilen, deren Enden sich in die fadenförmigen Anhänge des Rückens erstrecken. Die Leber zeigt sich uns in einer sehr unentwickelten Gestalt. Sie besteht aus einzelnen Gallenbläschen, welche zerstreut in dem häutigen Ueberzuge der oben beschriebenen Darmverzweigungen stehen. Diese Leberzellen in den Papillen stehen durch einen dünnen Kanal mit einem kleinen, eiförmigen Bläschen in Verbindung, welches durch eine kleine Oeffnung in der Spitze der Papille sich öffnet. Dieses Bläschen enthält Nesselzellen, kleine Kügelchen, aus denen ein nesselnder Faden hervortritt, welcher dem Thiere als Angriffs- und Vertheidigungswaffe dient. So umschließen also die Papillen die Leberzellen und Nesselkapseln. Außerdem wird ihnen jedoch noch eine andere Function zugeschrieben. Da die Kiemen vollständig fehlen, so glaubt man, daß die Papillen ihre Stelle vertreten. So sagt C. Vogt von ihnen: „Die Fädenanhänge des Rückens spielen offenbar auch die Rolle von Kiemen, da zwischen ihrer glashellen Haut und dem darin enthaltenen Lebergange ein bedeutender Raum ist, worin das Blut circulirt.“ Es sind deshalb die Thiere auch zu den Nacktkiemern gestellt.

Fig. 56.



Verdauungsapparat der Fadenschnecke.

Sehen wir uns die Gebilde jedoch genauer an, so müssen uns Bedenken über die Kiemennatur derselben kommen. Kiemen haben die Aufgabe, das Blut mit dem Sauerstoffe der Luft in Berührung zu bringen. Wir finden daher bei den Kiemen immer ein System von Gefäßen, welches das Blut zu ihnen hinführt, und ein anderes System, welches das mit Sauerstoff gesättigte Blut wieder von ihnen wegleitet. Die Rückenwarzen der Fadenschnecke zeigen aber solche Gefäße nicht, haben auch nichts Kiemenartiges an sich; denn die Wimpern, welche sich an ihnen befinden und die man als Beweis

angeführt hat, sind nicht stärker als die des Fußes. Alder und Hancock sagen daher auch in ihrer Monographie der Nudibranchiaten: „Die Function des Athmens scheint theilweise den Rückenwarzen anzugehören, die eine größere Oberfläche bieten und mit starken, kräftig sich bewegenden Wimpern bedeckt sind. Indessen erscheint es kaum zweifelhaft, daß die ganze Oberfläche des Thieres dem Blute Sauerstoff zuführen hilft." An einer andern Stelle sagen Hancock und Embleton noch deutlicher: „Wir glauben, daß die Athmungsverrichtung von der ganzen Oberfläche der Haut mit Einschluß der Wärzchen besorgt wird. Die Haut des Rückens und der Seiten zwischen den Wärzchen und die ganze Oberfläche dieser letzten bieten die Erscheinung der Flimmerbewegung dar. Wir betrachten die Wärzchen nur als eine von den vielen mannigfaltig abgeänderten Vorrichtungen zur Vergrößerung der athmenden Fläche, so daß sie als das eigentliche Athmungswerkzeug zu betrachten sind, wogegen sich die übrige Haut nur wie ein Hülfswerkzeug verhält." So hätte also die Fadenschnecke keine eigentlichen Kiemen, und hat man deshalb eine eigene Ordnung: Athmungslose, Apneusta, für sie gebildet. Das Nervensystem ist bei den Fadenschnecken sehr hoch entwickelt und zeichnet sich durch symmetrische Anordnung aus, indem die Nervenknoten dicht um die Speiseröhre zusammengedrängt sind. Bei Aeolis punctata, *L.*, sowie bei einer verwandten Art, der Bäumchenschnecke, Tritonia arborescens, *Cuv.*, welche sich von der Fadenschnecke durch baumförmig verzweigte Fadenanhänge unterscheidet, hat man beobachtet, daß sie Töne hervorbringen. Von der letzteren Art hielt Professor Grant mehrere Thiere lange Zeit in seinem Zimmer. Der Ton erschallte, wenn die Thiere sich lebhaft bewegten, und hatte Aehnlichkeit mit dem Klange, welcher hervorgerufen wird, wenn man einen Stahldraht an einen Wasserkrug schlägt. Er hatte eine solche Stärke, daß man ihn im stillen Zimmer in einer Entfernung von zwölf Fuß hören konnte. Die Töne kommen nach der Ansicht des genannten Forschers aus dem Munde des Thieres, und sah derselbe, daß sich im Augenblicke ihrer Entstehung die Lippen plötzlich öffneten.

Die Entwickelung der Fadenschnecke ist der des Seehasen sehr ähnlich. Die Eier werden in einem vollkommen durchsichtigen membranösen Schleimbande, welches von der Form einer Halskrause spiralig aufgerollt ist, abgelegt. Die kleinen Eier erscheinen darin wie eine Schnur zarter, kugelförmiger Perlen mit weißem oder röthlichem Dotter. Gosse hielt eine Aeolis von mäßiger Größe in seinem Aquarium, welche in dem Zeitraum vom 20. März bis 24. Mai neun Eierbänder ablegte. Die Bänder waren vollkommen gleich in Länge und Anordnung. Jedes enthielt 105 Ausbuchtungen und jede Ausbuchtung 200 Eier. Rechnen wir nun auf jedes Ei zwei Embryonen, was

gewiß nicht zu viel gerechnet ist, da einige Eier allerdings nur einen, viele jedoch mehr als zwei Embryonen entwickeln, so erhalten wir die erstaunliche Zahl von 378,000 Embryonen, welche eine Fadenschnecke in zwei Monaten hervorgebracht hat.

Die jungen Embryonen sind denen der Doris ganz ähnlich. Sie entwickeln an ihrem vordern Theile zwei bewimperte Lappen, mit deren Hülfe sie sich schon im Ei zu drehen anfangen, dann eine nautilusartige Schale absondern, welche, nachdem das Thier eine Zeit lang frei im Meere umhergeschwommen ist, mit den vorderen Lappen zugleich abfällt, während sich der Fuß zum nunmehrigen Bewegungsorgan ausbildet. Die Lebenszähigkeit der Thiere ist sehr bedeutend. Quatrefages drückte Individuen zwischen dem Presser des Mikroskops, bis die Haut platzte und der Körper fast zu einer Haut ausgedehnt wurde; als man diese Thiere jedoch wieder in Seewasser brachte, erholten sie sich bald vollständig.

Die Auster.

Die immer steigende Vermehrung des Menschengeschlechts erfordert natürlich eine immer größere Menge von Nahrungsstoff. Während der Bewohner der Tropen nur zu nehmen braucht, was die wunderbar üppige Vegetation und das mannigfaltige Thierleben ihm zu jeder Zeit in reichlicher Fülle darbietet, muß der Bewohner der gemäßigten Zone der ihn umgebenden Natur mit saurem Fleiße die Mittel abringen, um den immer wachsenden Anforderungen Genüge zu leisten. Deshalb bemerken wir in den letzten Jahrzehnten das Streben, die Lebensbedingungen der Thierwelt mit Rücksicht auf ihre praktische Verwerthung immer mehr zu ergründen, und dadurch nicht nur die uns jetzt schon Nahrungsmittel liefernden Thiere und Pflanzen zu vermehren, sondern auch noch neue zu gewinnen.

Was nun die Thierwelt betrifft, so wandte man den Blick zunächst auf die Landthiere. Doch die wild lebenden Thiere weichen überall da zurück, wo der Mensch sich ausbreitet; ja dieser ist gezwungen, sie von sich fern zu halten, um für sich und seine Felder Raum zu schaffen und letztere zu schützen. Will er wirklichen Nutzen von ihnen haben, so muß er sie zu Hausthieren machen und bürdet sich, wenn ihm dies überhaupt gelingt, dadurch die Last auf, für Weide und Obdach zu sorgen, was natürlich, zumal bei der großen

Menge der Hausthiere, welche der Mensch schon besitzt, die Bestrebungen nach dieser Richtung in engen Grenzen hält. Während man sich also vorzugsweise darauf beschränkte, die schon vorhandenen Hausthiere zu veredeln, um bei einem möglichst geringen Aufwand von Kosten und Arbeit möglichst viel Nutzen zu erzielen, so hat man in der neuesten Zeit die Bestrebungen auf das Leben im Wasser ausgedehnt und durch Bewirthschaftung des letzteren neue Nahrungsquellen zu erschließen und die schon vorhandenen zu verstärken versucht. Namentlich ist es das Meer, welches in seinen Tiefen eine unerschöpfliche Menge von Nahrungsstoffen birgt. Haben doch die Küstenbewohner schon seit den ältesten Zeiten davon gezehrt und sind theilweise ganz darauf angewiesen. Seit die Verbesserung der Verkehrsmittel die Möglichkeit gewährt, die Seethiere in großen Quantitäten in das Binnenland zu senden, ist Aussicht vorhanden, zumal, wenn es gelingt, die wichtigsten derselben auf rationelle Weise zu züchten, daß sie nicht mehr Luxusartikel bleiben, sondern immer mehr Volksnahrungsmittel werden.

Außer den Fischen, die allerdings das wichtigste Nahrungsmittel bieten, liefert uns das Meer eine Menge eßbarer Mollusken. Unter diesen nimmt die Auster, Ostrea edulis, *L.*, unzweifelhaft die erste Stelle ein. Durch mehr als tausendjährigen Gebrauch erprobt, wird sie auch für die Zukunft eine wichtige Rolle im Haushalte des Menschen spielen, und darum wollen wir im Folgenden betrachten, was die Austern sind, woher sie stammen und welche Bedeutung sie für den Menschen haben.

Die Auster gehört zum großen Kreise der Mollusken oder Weichthiere, welche Johnston die wohlhabendsten Thiere nennt; denn jedes dieser Thiere hat wenigstens einen „Mantel"; fast alle besitzen ein „Haus", oft mit vielen „Kammern"; nicht wenige haben ein „Schloß", und die meisten leben fortwährend auf einem „großen Fuße", besitzen theilweise auch köstlichen Purpur und Perlen vom reinsten Wasser. All' diese Habe ist ihnen lebenslänglich zugesichert. Die Abtheilung der Mollusken, zu welcher die Auster gehört, umfaßt Thiere, welche vor den Menschen den bedeutenden Vorzug haben, daß sie ohne Kopf durch die Welt kommen können, und daher auch kopflose Weichthiere, Acephala, genannt sind.

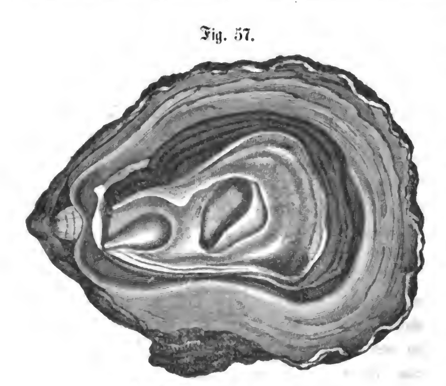
Die zweiklappige Schale der Auster ist fast rundlich und zeichnet sich durch dachziegelartige, mehr oder weniger gewellte Blättchen aus. Die äußere Oberfläche ist gelblichbraun, während die innere Fläche eine gelblichweiße Färbung bemerken läßt und theilweise selbst schwachen Perlmutterglanz zeigt. Die Schalen sind unregelmäßig und ungleich, indem die untere Schale größer und mehr vertieft ist, während die obere kleiner und als einfacher Deckel erscheint. Beide Schalen werden durch das Schloß vereinigt, welches keine

Zähne besitzt und durch ein festes, längliches Band (Ligament), welches in zwei Gruben liegt, zusammengehalten wird. Der Hauptbestandtheil der Schale ist kohlensaurer Kalk; nach der chemischen Analyse von Buchholz und Brandes in „Gmelin, Handbuch der Chemie“ II., pag. 1477, ist die genaue Zusammensetzung folgende:

Kohlensaurer Kalk . .	98,1
Phosphorsaurer Kalk	1,2
Alaun	0,2
Eiweißartiger Stoff .	0,5
	100.

Die Substanz der Schale ist größer und durchdringlicher, als wir sie bei anderen Muscheln finden. Dadurch ist es möglich, daß ein klebriger Saft, welchen die Auster absondert, die ganze Schale durchdringt und sie an ihre Unterlage festleimt. Ihr Wachsthum ist kein stetiges, sondern geschieht nur zu bestimmten Zeiten, wodurch concentrische Kreise entstehen, ähnlich wie wir es bei den Jahresringen der Bäume finden. Zusammengehalten werden die Schalen durch einen kräftigen Schließmuskel, welcher sie, von einer Schale zur andern in schräger Richtung verlaufend, durch seine Zusammenziehungen zusammenpreßt. Oeffnen wir eine Auster, was bekanntlich dadurch geschieht, daß wir einen Spatel an der glatten Innenseite der Schale entlang führen, bis er den Schließmuskel abstößt, so finden wir zunächst eine stark entwickelte Haut, welche, von der Mittellinie des Rückens ausgehend, zu beiden Seiten des Thieres herabhängt, den sogenannten Mantel, welcher die Schale absondert (**Fig. 57**). Am Mantelrande befinden sich die Augen, nebst den Fühlern die einzigen Sinnesorgane, welche bisher nachgewiesen sind. Erstere sind klein, kurz gestielt, braun gefärbt und von complicirtem Bau.

Fig. 57.



Die Auster (Ostrea edulis, *L.*).

Die ganze innere Fläche des Mantels ist von einem Gewebe von kleinen Zellen bedeckt, welche bewimpert sind und den Zweck haben, durch ihre Bewegung eine beständige Strömung des Wassers zu unterhalten, wodurch dem Munde Nahrung zugeführt und die Auswurfsproducte entleert werden.

Wenden wir uns nun zum Thiere selbst, welches in diesem Mantel verborgen liegt, so ist es nicht ganz leicht, sich zurechtzufinden, zumal der Kopf, der uns einen Anhaltspunkt geben könnte, fehlt. Wenn wir jedoch bedenken, daß die Mantellappen am Rücken festgewachsen sind, so wissen wir damit, wo wir oben und unten, vorn und hinten zu suchen haben. Schlagen wir den Mantel zurück, so entdecken wir an der Unterfläche nicht weit vom Schlosse zwei breite, etwas hervorragende Gebilde, welche sich bei der Berührung zusammenziehen. Dieses sind die Tentakeln, die Fühler, und an ihrem Grunde befindet sich die Mundöffnung, welche durch eine kurze Speiseröhre in den eirunden, dünnwandigen Magen, der durch einen vielfach gewundenen und in der großen Leber eingebetteten Darm nach außen mündet und nicht wie bei anderen Muscheln dieser Abtheilung das Herz durchbohrt. Das Herz liegt am untern Ende des Rückens. Das in den Kiemen gereinigte farblose, röthliche oder grünliche Blut tritt durch zwei große Gefäße in die Herzkammer ein, gelangt von dieser in die Vorkammer und wird durch Gefäße, die jedoch, wie es scheint, nicht geschlossen, sondern durch Hohlräume (lacunae) unterbrochen sind, durch den ganzen Körper geführt, um schließlich wieder in die Kiemen zu gelangen. Die Kiemen, die Athmungsorgane der Auster, bestehen aus zwei Paaren von Doppelblättern, deren Oberfläche zur Unterhaltung einer continuirlichen Wasserströmung Wimpernhaare trägt und zwischen ihren Falten Blutgefäße enthält. Sie sind mit dem Mantel und unter einander verbunden und stellen den sogenannten Bart der Auster dar. Bei den sogenannten Grünbärten sind dieselben durch eine in sie eindringende färbende Substanz grün gefärbt, wodurch das Thier eine Art Lungenkrankheit mit Wassersucht verbunden bekommt und dadurch zarteres und schmackhafteres Fleisch erhält.

Das Nervensystem besteht aus drei Ganglienknoten, von denen der erste einen Ring um den Schlund, und Nervenstränge an die Umgebung des Mundes, den Magen und Mantel abgiebt, der zweite, der sogenannte Fußganglienknoten, nur wenig entwickelt ist, und der dritte dem Schließmuskel anliegt. Als Ausscheidungsorgan finden wir am Herzen eine schwarzbraune, ziemlich breite Drüse, die Bojan'sche Drüse, welche für die Niere gehalten wird.

Das Fortpflanzungsorgan liegt in der Mitte des Körpers und ist aus runden Blindsäckchen zusammengesetzt, deren Ausführungsgänge sich zu einem

gemeinschaftlichen Hauptkanal vereinigen. Dieses Organ hat die Eigenthümlichkeit, daß die Bläschen nach Davaine's Untersuchungen vom Ende des ersten Jahres an nur männliche Zeugungsproducte absondern, vom dritten Jahre an aber männliche und weibliche zugleich, so daß die Auster also hermaphroditisch ist. Die Zahl der Eier, welche eine Auster entwickelt, beträgt nach Basser jährlich 100,000, nach Poli 1,200,000, nach Leeuwenhoek sogar 10,000,000. Die befruchteten Eier gelangen in den Mantelraum und bleiben hier, bis sie zu einer ganz fertigen, aber mikroskopisch kleinen Auster herangebildet sind. Alsdann verlassen die Thierchen den Brutraum und schwimmen vermittelst zahlreicher, schwingender Wimpernhärchen im Wasser umher, bis sie diese Fortbewegungsorgane nach kurzer Zeit verlieren und zu Boden fallen, woselbst sie sich an der harten Unterlage festsetzen. Gelingt es ihnen jedoch nicht, eine feste Unterlage zu finden, fallen sie auf den Sand oder Schlamm, so gehen sie zu Grunde, da sie bald darin versinken oder davon überfluthet werden.

Da die jungen Austern sich selten weit von der Mutter entfernen, vielmehr den Ort, welcher dieser eine feste Grundlage gewährt, zum Ansetzen aufsuchen, so findet man da, wo sich einmal eine Auster niedergelassen hat, sehr bald große Kolonien aus den verschiedensten Generationen zusammengesetzt, welche unter dem Namen Austernbänke bekannt sind. Ist das Vorhandensein einer festen Grundlage die Hauptbedingung zum Vorkommen der Auster, so ist sie doch nicht die einzige; so darf namentlich der Salzgehalt des Wassers nicht unter 1,7 Procent betragen. Deshalb fehlt sie auch im ganzen Gebiete der Ostsee und findet sich erst da, wo die Verbindung derselben mit der Nordsee den Salzgehalt vergrößert. Die Austern, welche unter dem Namen „holsteinische" oder „Flensburger" in ganz Norddeutschland berühmt sind, stammen nicht, wie man gewöhnlich glaubt, von der Ostküste Holsteins, sondern von der Westküste, von Husum bis Tondern, der Insel Sylt u. s. w. Aber auch ein sehr starker Salzgehalt scheint für den Wohlgeschmack der Auster nicht zuträglich zu sein, wenn das Thier selbst sich auch dabei ganz wohl befinden mag. So liefert die Westküste von Norwegen, welche wenig Zufluß von süßem Wasser hat, besonders große, schöne Austern, deren Wohlgeschmack jedoch nicht sonderlich gelobt wird, und die deshalb auch im Handel keine bedeutende Rolle spielen, während da, wo der Salzgehalt des Meerwassers durch einen Fluß, welcher sich dahin ergießt, gemildert wird, sich die schmackhaftesten Austern finden.

Einen bedeutenden Reichthum an Austernbänken zeigt England und Frankreich. In England finden wir sie vorzugsweise im Bereiche des Themse-Wassers, an den Küsten der Grafschaften Essex und Kent, bei Jersey,

Whitstable, Colchester, Queensborough, Rochester; in Frankreich namentlich bei der Insel Ré, bei Rochelle, Havre, in der Cancalebai, bei Dieppe. Reichliche Austernbänke finden sich auch in den Niederlanden bei Ostende, bei Zeeland, Scheveningen und Texel.

Schon seit den ältesten Zeiten wird die Auster als Nahrungsmittel benutzt. Freilich wird, wie Schleiden sagt, der Kaiser Vitellius, der täglich in vier Mahlzeiten 4800 Stück Austern genoß, wohl schwerlich wieder erreicht, noch weniger übertroffen werden; daß aber ein Mann ein paar Hundert Austern auf einmal verzehrt, ist in den Küstenstädten gerade nichts so sehr Seltenes. Nach Payen enthalten 16 Dutzend etwa 315 Gramm stickstoffhaltiger Substanz, gerade die Menge, welcher ein kräftiger Mann zu seiner täglichen Nahrung bedarf. Pasquier fand auf 100 Theile:

Osmazom, Gallerte, Schleim, Eiweißstoff, Faserstoff	12,6
Wasser	87,4.

Nach Moleschott's Untersuchungen bestehen sie fast ganz aus Proteinstoffen. Auch über die Verdaulichkeit der Auster bei den verschiedenen Zubereitungsweisen sind verschiedene Versuche angestellt. Nach Beaumont ist das Verhältniß folgendes:

Ungekochte Austern erfordern zur Verdauung	2	Stunden	35	Minuten,
geröstete „ „ „ „	3	„	15	„
gekochte „ „ „ „	3	„	20	„
Austernsuppe „ „ „	3	„	30	„

Schon im fünften Jahrhundert v. Chr. empfiehlt Hippocrates die Austern als die Verdauung befördernd. Plinius schreibt lib. 32 cap. 21: „Mit Honig gekocht lindern sie die Bauchschmerzen; reinigen die Geschwüre der Blase. In ihrer Schale gekocht sind sie gegen Erkältung sehr dienlich. Die Asche von Austernschalen mit Honig versetzt ist ein gutes Mittel gegen Entzündung des Zäpfchens und der Mandeln; heilt auch mit Wasser Ohrengeschwüre, Beulen und verhärtete Brüste; dient zur Verschönerung der Haut; heilt Brandschäden; wird als Zahnpulver geschätzt und heilt mit Essig das Jucken der Haut und den Ausschlag. Werden Austernschalen frisch zerstoßen, so heilen sie den Kropf und die Frostbeulen an den Füßen." Im Allgemeinen müssen wir dem, was die Alten zum Lobe der Austern sagten, auch heute noch beistimmen. Die Auster gewährt eine leicht verdauliche, nahrhafte Speise und besitzt in ihrem Wasser Salze, die günstig auf die Thätigkeit

des Magens wirken, während der kohlensaure Kalk ihrer Schale ein trocknendes, Säure vertilgendes Mittel darbietet. Wenn trotzdem einzelne Fälle von Vergiftungen durch Austern constatirt sind, so ist man über die Ursache noch nicht völlig einer Meinung. Vielleicht mag die Auster zuweilen den Menschen unzuträgliche Nahrung zu sich nehmen; vielleicht mag auch ein Gehalt von Kupfer, der auf natürlichem oder künstlichem Wege hervorgebracht wird, die Ursache der Vergiftung sein, wie das in einzelnen Fällen wenigstens nachgewiesen ist. So wurde eine Anzahl Familien in Lyon im Frühjahr 1863 durch Austern vergiftet, welche von Rochefort dahin gebracht waren. Die Austern zeigten einen bedeutenden Kupfergehalt, in einem Dutzend bis zu einem Decigramme, und namentlich zeigte sich der Bart bei der Untersuchung oft ganz grün. Es wurde nachgewiesen, daß die Austern aus der Bai von Falmouth stammten, wo viele Kupferbänke liegen, und aus dem von den Kupferminen kommenden Wasser hatten die Thiere dies Metall aufgenommen. Werden jedoch solche kupferhaltige Austern in künstlichen Bassins eine Zeit lang gehalten, so sollen sie durch grüne Entleerungen ihren Kupfergehalt verlieren. Häufig scheinen auch gewissenlose Händler die Austern künstlich mit Kupfersalzen zu behandeln, um ihnen die beliebte grüne Färbung zu geben. Starker Metallgeschmack macht uns jedoch auf Vorhandensein von Kupfer aufmerksam, und sind die Austern alsdann zu meiden.

Daß im Alterthume schon mit den Austern ein großer Luxus getrieben wurde, sehen wir aus einer Notiz des Lucilius, der uns erzählt, daß für eine besonders schöne Auster 100,000 Sesterzien (5000 Thaler) bezahlt wurden. Am meisten wurden die Austern von Circeji geschätzt, von denen Plinius sagt: „Man kennt keine Auster, welche süßer und zarter ist.“ Auch die Austern vom Lucriner See in Campanien waren sehr beliebt. Außerdem bezogen die Römer ihre Austern nach Catulus aus der Gegend von Lampsacus und Cycikum in Kleinasien; nach Vergil von Pontus und Abydus; nach Plinius von Grynium und Myrina, dem jetzigen Sebastopol, sowie auch von England wurden sie damals schon bezogen. Wie weit es die römischen Gourmands in der Kunst des Austernessens gebracht hatten, geht aus einer Satyre des Juvenal hervor, worin er vom Curtius Domitian sagt:

„Die Kunst war Keinem im Essen zu meiner
Zeit so geläufig wie ihm; ob bei Circeja gewachsen,
Ob am Lucrinischen Fels, ob aus Rutupischem Grunde
Austern geholt, das konnt' er entdecken, sobald er sie anbiß.“

In neuerer Zeit hat sich der Austernverbrauch ganz bedeutend vermehrt. Nach Schleiden kostete im Anfange dieses Jahrhunderts das Tausend Austern in Paris noch 1½ Francs und gegenwärtig ungefähr 40 Francs. Im Jahre

1861 wurden in Paris 55 Millionen, 1864 dagegen 100 Millionen Austern verzehrt. London verbrauchte während der Saison 1848—49 etwa 13 Millionen; die kleine Insel Jersey lieferte allein 1828—32 jährlich 20 Millionen, und nach Chenu werden jährlich 200,000 Scheffel nach England, Belgien, Deutschland und Holland von dort versandt, und sind beim Fange etwa 250 Böte und 1500 Männer, sowie 1000 Weiber und Kinder beschäftigt. Gegenwärtig berechnet man den Verbrauch von London auf jährlich 130,000 Scheffel, und in New-York werden mehr als fünf Millionen Dollars im Austernhandel umgesetzt, und 5000 Menschen sind damit beschäftigt. „Man kann annehmen“, sagt Schleiden, „daß in Europa und Nord-Amerika jährlich weit über 3000 Millionen Austern verzehrt werden.“

Der Fang der Austern geschieht auf den natürlichen Austernbänken durch das Schleppnetz oder Scharnetz. Um eine Vorstellung davon zu geben, folgen wir einer Schilderung des Austernfanges bei Borkum, wie sie H. Meier in seinem Werke: „Die Nordsee-Insel Borkum“, Leipzig 1863, pag. 85, giebt.

„Die Austernbank bei Borkum befindet sich an beiden Seiten des im Westen und Nordwesten der Insel gelegenen Riffs. Wir laden den geneigten Leser ein, mit uns dorthin zu segeln, um dem Austernfange zuzusehen. Sobald wir an Bord sind, wird der Anker aufgewunden, die Segel werden aufgehißt, und wir verlassen die Rhede; es ist Hochwasser, und gegen Eintritt der Ebbe müssen wir auf der Bank sein, um uns mit dem abströmenden Wasser dieselbe hinuntertreiben zu lassen. Während wir dahin gelangen, haben wir hinreichend Zeit, die Netze, die von den Schiffern in Bereitschaft gebracht werden, in Augenschein zu nehmen. Es sind drei an der Zahl. Dieselben bestehen aus einem dreieckigen, an anderen Orten vorzugsweise viereckigen Rahmen von starkem Eisen, welcher an seiner untern Seite messerartig umgebogen, sonst auch wohl mit scharfen Zähnen gezackt ist, um damit die Austern vom Boden zu lösen, welche dann ins Netz fallen. Dieses besteht zur Hälfte aus dickem Eisendraht, zur andern Hälfte aus starkem Leinengarn. Die eiserne Netzhälfte, die beim Abtreiben des Schiffes über den Meeresgrund geschleppt wird, besteht aus Ringen, die je vier unter einander wieder durch Ringe verbunden sind. An der letzten, obern Ringreihe ist die hanfene Netzhälfte gestrickt.

Wir sind an Ort und Stelle; die Netze gehen an Bord, und wir lassen uns mit der Ebbe abtreiben. Von Zeit zu Zeit wird der „Bügel“ (so heißt das ganze Netz) aufgezogen, um ihn seines Inhalts zu entledigen. Nicht jeder Zug bringt aber Gewinn, oft bleibt auch das Netz hinter Trümmern gescheiterter Schiffe oder Steinen festsitzen, und alle Mühe, dasselbe heraufzuziehen, ist vergeblich. Man befestigt dann eine Boje an das Netztau und

wirft es über Bord; beim Aufsegeln ist es ein Leichtes, die Stelle wieder zu finden und das Verlorene an Bord zu schaffen."

Bei dieser Gewinnung der Auster werden eine Menge Thiere mit zu Tage gefördert, welche noch zu jung sind, um als Speise zu dienen. Um diese zu verwerthen und sie nicht nutzlos umkommen zu lassen, was geschehen würde, wenn sie, ins Meer zurückgeworfen, keinen festen Grund finden, ist man schon im Alterthume auf die Idee gekommen, diese jungen Austern in künstliche Bassins zu versetzen, wodurch diese nicht nur erhalten wurden, sondern man zu jeder Zeit die Thiere ohne große Mühe erlangen konnte. Da die Thiere hier nicht so eng zusammensitzen und mehr Nahrung haben, indem das ruhigere Wasser eine größere Menge von Infusorien entwickelt als das unruhige Meer, so erlangen sie hier eine Güte, wie sie die Auster des Meeres nie zeigt. Die erste Andeutung dieser Austernpflege finden wir bei Aristoteles, welcher beiläufig die Versetzung der Austern als eine bekannte Thatsache erwähnt. Genaueres finden wir bei Plinius, welcher uns erzählt, daß Sergius Crato, ein Mann, welcher vor dem marsischen Kriege, also gegen 100 v. Chr., lebte, in der Bai von Bajae die ersten Austernbassins in großem Maßstabe anlegte und dadurch große Summen gewann. Seit dieser Zeit scheint die Austernzucht bei den Römern immer mehr Eingang gefunden zu haben, und zur Zeit der römischen Kaiser finden wir sie allgemein verbreitet. Auch im Mittelalter hat sich dieser Gebrauch erhalten, wie aus den allerdings spärlichen Berichten hervorgeht, die E. von Bär, dem wir hierin folgen, gesammelt hat. So berichtet Pontoppidan, daß die Austernbänke an der Westküste Schleswigs der Sage nach im Jahre 1040 bepflanzt seien. Wenn nun auch diese Sage unbegründet sein mag, so sehen wir doch daraus, daß das Volk die künstliche Verpflegung der Austern kennen mußte. Im Hellespont und in Konstantinopel „säete" man nach den Berichten verschiedener Reisenden des vorigen Jahrhunderts Austern. Da die Türken die Austernzucht jedenfalls nicht eingeführt haben, so wird sie sich wohl von der Zeit der Byzantiner erhalten haben. Petrus Gyllius, ein Schriftsteller des sechszehnten Jahrhunderts, erzählt, daß am Bosporus thracicus seit undenklichen Zeiten Austern gepflanzt sind. Daß die Austernzucht auch in England bekannt war, beweist ein Gesetz, das im Jahre 1375 unter Eduard II. gegeben wurde und welches verbot, Austernbrut zu jeder andern Zeit zu sammeln und zu versetzen als im Mai. Zu jeder andern Zeit durfte man jedoch nur solche Austern ablösen, die groß genug waren, daß ein Schilling in den Schalen klappern konnte. Im Jahre 1700 sollen, wie die Austernfischer behaupten, die bedeutenden Bänke an der Mündung der Themse angelegt sein. Man bringt die Austern aus dem Süden und Norden auf diese künstlichen Bänke, um sie

noch einige Zeit zu mästen. Allein aus dem Meerbusen, an welchem Edinburg liegt, bringt man nach Johnston's Bericht 30 Ladungen, jede zu 320 Fässer und jedes Faß mit 1200 Austern, also 11,520,000 Stück, in diese künstlichen Fütterungsanstalten. In den Jahren 1774 bis 1777 sollen französische Austern in großer Menge an die englische Küste verpflanzt sein. Ebenso ist in Frankreich die Züchtung der Auster seit längerer Zeit bekannt. Berühmt sind die Austernparks bei Marinnes und Cancale, denen sich die zu Ostende anschließen. Letztere, drei an der Zahl, liefern jährlich 15 Millionen Austern auf den Markt. An der Küste von Portugal wurde die Auster im vorigen Jahrhundert von dem Minister Marquis von Pombal eingeführt. Dieser ließ einige Schiffsladungen von Austern ins Meer werfen, und seitdem hat diese Küste einen reichen Austernfang.

Die Auster scheint auch einen gewissen Grad von Bildungsfähigkeit zu besitzen. Milne Edwards erzählt wenigstens, daß in den großen Austernfischereien an den Küsten von Calvados die Verkäufer ihre fetten Thiere daran gewöhnen, ihre Schale, wenn sie aus dem Wasser kommen, zu schließen; dadurch bleibt natürlich das Wasser in denselben, die Kiemen werden durch dasselbe feucht erhalten, und die Thiere kommen lebendig nach Paris. Die Züchter verfahren auf folgende Weise: Wenn die Auster aus dem Meere kommt, schließt sie ihre Schalen und öffnet sie erst nach einiger Zeit, wie man glaubt, aus Ermüdung, wahrscheinlich aber, weil das Gefühl der erhaltenen Erschütterung, welches sie zum Zusammenziehen der Muskeln veranlaßte, vorüber ist. Diese Gewohnheit der Auster benützt man, um sie an das Leben außerhalb des Wassers zu gewöhnen, indem man sie täglich an die Luft bringt und sie jedesmal eine etwas längere Zeit darin läßt. Die Folge davon ist, daß die Auster schließlich ihre Schalen viele Stunden hinter einander geschlossen hält, so daß die Kiemen, so lange dies der Fall ist, befeuchtet bleiben.

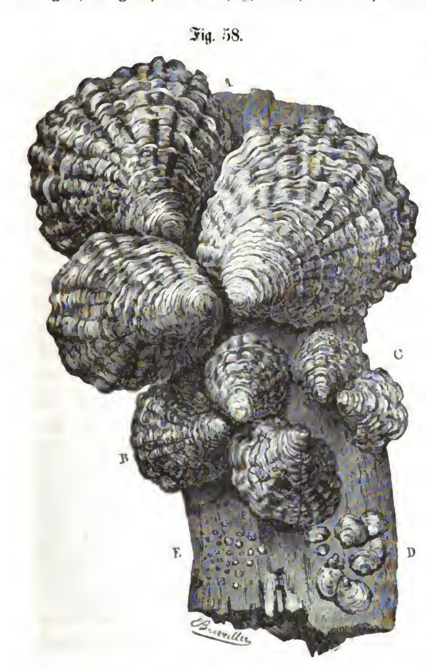
Doch die natürlichen Bänke, welche das Material für diese Austernparks liefern, sind in den letzten Jahren gewaltig erschöpft. Bei dem so gewaltig gesteigerten Gebrauche ist dies eben nicht zu verwundern, zumal wenn wir bedenken, daß die Austern außer dem Menschen noch eine Menge natürlicher Feinde haben. Zwar bringt die Auster, wie wir gesehen haben, eine beträchtliche Menge von Jungen zur Welt; aber zahllose Fische schnappen diese junge Brut begierig auf und vertilgen den bei weitem größten Theil. Auch diejenigen Thiere, denen es gelingt, diesen Feinden zu entgehen, sich festzusetzen und sich mit festerer Schale zu umhüllen, sind auch dann noch von mancherlei Gefahren umringt, denen sie, unbewehrt, wie sie sind, und unfähig, sich ihnen durch die Flucht zu entziehen, gar leicht zum Opfer fallen. Eine Anzahl Schnecken bohren mit scharfen Zähnen Löcher in ihre Schale und verzehren den weichen

Körper; Krebse legen sich in den Hinterhalt, erwarten den Augenblick, wo die arglose Auster die Schalen öffnet, um Nahrung aufzunehmen, und erfassen mit raschem Griffe das Thier, ehe es ihm gelingt, die schützenden Schalen zu schließen, oder werfen auch wohl, wie man sagt, ein Steinchen zwischen die geöffnete Schale, um ihre Beute gemüthlich zu ergreifen; Seesterne saugen sie aus, indem sie eine scharfe Flüssigkeit zwischen die Klappen bringen, wodurch die Muskeln gelähmt werden. Miesmuscheln siedeln sich in großer Menge auf den Bänken an und nehmen ihnen vermöge ihrer größern Beweglichkeit die Nahrung vorweg. Ein noch gefährlicherer Feind ist aber der Schlamm, der die Thiere einhüllt und tödtet, und gar manche Bänke sind durch Verschlammung vollständig vernichtet.

Da die Erschöpfung der Austernbänke aus allen diesen Gründen immer größere Dimensionen annahm, kam man auf den Gedanken, nicht nur die von den Bänken genommenen Austern zu mästen, sondern auch die junge Brut zu erziehen. Zuerst dachte man an eine künstliche Befruchtung, wie man sie bei der künstlichen Fischzucht kennen gelernt hatte. Diese erwies sich jedoch als überflüssig, sobald man erkannte, daß die Auster hermaphroditisch ist. Es würde demnach also genügen, wenn man den jungen Thieren eine gesicherte Unterlage giebt, auf der sie sich festsetzen können, und sie vor ihren Feinden zu schützen. (**Fig. 58.**) Dieses sucht man auf verschiedene Weise zu erreichen. Wohl die einfachste Einrichtung findet man in der schlammigen Bucht von Zaola bei Triest. „Dort werden“, sagt G. Jäger, welcher die Austerngärten dort häufig besuchte, „starke Baumäste, von denen die dünnen Zweige entfernt sind, mit ihrem dicken, zugespitzten Ende aufrecht in den weichen Seeboden eingesteckt. Die Leute haben zu dem Ende eine starke eiserne Zange mit handförmigem, scharfem Gebisse, deren einer Arm an einer langen Stange befestigt ist, während der andere, gerade wie bei unseren Baumscheeren, mit einer Leine dagegen bewegt wird. Mit dieser Zange wird der Ast erfaßt und eingesteckt, und sie dient außerdem dazu, vor dem Absammeln den Ast herauszuziehen. Diese höchst einfache Einrichtung ist freilich wegen der Holzarmuth in der Umgebung Triest's und bei dem Umstande, daß die Aeste ziemlich bald verfaulen, etwas kostspielig, sie erfüllt aber dennoch ihren Zweck ziemlich gut. Einmal ist die Absammlung einfach. Der Ast wird herausgezogen und ins Boot geworfen, wobei schon eine Menge Austern durch die Erschütterung abspringen. Ferner kann man der Verschlammung leicht dadurch vorbeugen, daß man die Aeste ein wenig rüttelt, wodurch der Schlamm, der sich zwischen die Austern angesetzt hat, entfernt wird. Einen Uebelstand hat jedoch die Sache. Die Aeste sind wenig verzweigt und bieten deshalb nur eine geringe Haftfläche für die junge Brut. Bei der großen künstlichen

Austernzucht im See von Fusaro bei Neapel, dem Acheron der Alten, bringt man daher eine etwas abweichende Methode in Anwendung, bei der man ebenfalls von der Beschaffenheit des Seebodens unabhängig ist, zugleich aber eine größere Fläche als Ansatzpunkt für die schwärmende Brut erzielt. Man schlägt dort Reihen von Pfählen ein, welche über die Seeoberfläche hervorragen, verbindet die oberen Ende derselben durch Stricke, an denen dicke Reisigbündel herabhängen, um die schwärmende Brut aufzunehmen, welche man später ablöst und in die Mastställe bringt. Leider sind die Nachrichten über den Stand dieser allberühmten und oft genannten Austernkulturen im Lago di Fusaro nicht sehr erfreulich. Die ersten Austern wurden 1784 durch Ferdinand IV. von Tarent dorthin verpflanzt; sie gediehen vortrefflich; von da ab versah der Fusaro Neapel mit Austern, bis 1834 durch einströmende Gase sämmtliche Seebewohner zu Grunde gingen. Man pflanzte neue Austern an, aber 1845 und 1848 wiederholte sich der Vorgang, obwohl das Unheil nicht wieder so groß und allgemein wurde. Seit 1860 aber ist die Zucht immer weniger lohnend, die Sterblichkeit immer größer geworden. Verschiedene Versuche, Austern wieder anzupflanzen, haben kein günstiges Resultat geliefert,

Fig. 58.



Austern von verschiedenem Alter.
A Auster von 1 Jahr, B von $1/2$ Jahr, C von $1/4$ Jahr, D von 1–2 Monaten, E von 14 Tagen.

und Tozzetti betrachtet nach seinem officiellen Berichte die Kultur als definitiv aufgegeben."

Dasselbe Verfahren, welches man im Lago di Fusaro zur Anwendung brachte, acceptirte im Allgemeinen der französische Naturforscher Coste, als er im Jahre 1855 auf Staatskosten Versuche über Austernzucht in großartigem Maßstabe in der Bai von St. Brieux begann. Er bedeckte den Grund mit Austernschalen, versenkte Faschinen und brachte an den so zubereiteten Ort mit Brut gefüllte Austern, säete auch junge Brut dort aus. Zuerst zeigte sich ein über Erwarten günstiger Erfolg. Schon nach sechs Monaten trug jede Faschine gegen 21,000 junge Austern von circa 5cm. Durchmesser. Leider war der Fortgang nicht so günstig. Die Faschinen waren so tief versenkt, daß sie nicht genügend gereinigt werden konnten, und fingen an zu versanden. Dazu waren sie der Ebbe und Fluth entzogen, und die Folge davon war, daß die dicht gedrängt sitzenden Thiere keine genügende Nahrung erhielten. Günstiger waren die Resultate, welche man in der im Bereiche der Gezeiten liegenden Bai von Arcachon erzielte. Schon im Jahre 1863 beherbergte die dort errichtete Anstalt 16 Millionen Austern, während im Jahre 1869 sich bereits 35 Millionen dort befanden, welche ein Capital von 1,400,000 Francs repräsentiren. Frankreich besitzt jetzt 7000 künstliche Austernparks, von denen namentlich noch die auf der Insel Ré zu erwähnen sind.

Im Jahre 1874 haben die französischen Austernbänke sehr gute Resultate erzielt. Der Ausfall von 99,130 Francs gegen 1873 ist nur ein scheinbarer, da einige Plätze, nämlich die Quartiere Sables d'Olonne, Granville und Teste, dieses Mal geschont wurden. Zu Cancale allein wurden 13,456,000 Stück erbeutet gegen 11,300,000 im Vorjahre. Vorzüglich blüht die Austernzucht in Arcachon. Hier wurden 82,345,233 Stück erzielt (eine Steigerung von 42,002,983 gegen 1873) und für 2,058,630 Francs verkauft. Der Preis für 1000 Stück, der 1873 41 Francs war, ist in Folge dessen auf 25 Francs gesunken; nichtsdestoweniger ist die Austernmast immer noch sehr lohnend. Am 1. Januar 1875 waren in Arcachon 2427 Austernparks, von denen im Laufe des Jahres 1874 nicht weniger als 1177 neu gegründet wurden. Das Quartier d'Auroy liefert direct wenig Austern zum Consum, wohl aber versendet es über 200 Millionen junger Austern jährlich, deren Preis für 1000 in Folge dessen von 8 auf $3^1/_2$ bis 4 Francs gesunken ist. Dies hat die glückliche Wirkung gehabt, daß in benachbarten Orten neue Austernparks zur Zucht und Mast angelegt sind.

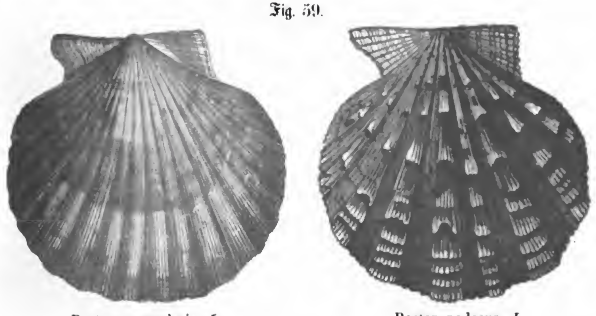
Hört man auch oft noch über die Rentabilität der Austernzucht widersprechende Ansichten, so ist es doch nicht mehr zweifelhaft, daß die angestrebte Richtung bei Berücksichtigung aller Verhältnisse sicher zum Ziele führen wird,

wenn man sich auch nur darauf beschränkt, die natürlichen Bänke von Schlamm, vegetabilischen und animalischen Parasiten zu reinigen und mit Austern und anderen Muschelschalen zum Ansetzen der jungen Brut zu bestreuen und den Fang regelt, indem dadurch die Production der Auster bedeutend vermehrt wird, so daß sie, statt nur Luxusartikel zu sein, auch ihren Weg in die Küchen der weniger Bemittelten finden wird.

Die Kammmuschel.

Die Schmetterlinge des Meeres hat man die Kammmuscheln und namentlich die gemeine Kammmuschel, Pecten opercularis, *L.*, genannt, sowohl wegen der lebhaften und verschiedenen Färbung ihrer breiten, Flügel ähnlichen Schalen, als wegen ihrer geschickten, springenden und flatternden Bewegung. Die Thiere gewähren im Aquarium einen sehr hübschen Anblick. (**Fig. 59.**)

Fig. 59.



Pecten opercularis, *L.* Pecten nodosus, *L.*

Die Schalen sind kreisrund, meist etwas breiter als lang, ungleich geformt; die eine mehr gewölbt, die andere flacher. In der Richtung des geraden Schloßrandes stehen eigenthümliche Fortsätze nach vorn und hinten, welche man Ohren nennt; sie sind durch starke Depression von der übrigen Schale getrennt, und von ihren Berührungspunkten strahlen Rippen nach den Seitenrändern aus. Die Schalen selbst sind längs gestreift mit achtzehn bis zwanzig Strahlen.

Wir wollen uns diese Schalen einmal genauer ansehen. Wir unterscheiden an ihnen, wie überhaupt an den Muschelschalen: die beiden Klappen, den Buckel, den Rand, die Bänder, das Schloß und die Eindrücke auf der innern Oberfläche. Der Punkt, wo die beiden Schalen ihre Entstehung beginnen und der bei Pecten an dem Rande liegt, durch welchen sie mit der andern Klappe vereinigt ist, heißt der Buckel oder Wirbel, während der Rand der obere oder Schloßrand genannt wird. Der Buckel zeichnet sich dadurch aus, daß sich um ihn herum immer größere concentrische Reife ansetzen, die bei anderen Muscheln deutlicher hervortreten als bei der Kammmuschel. Wo die beiden Schalen sich am Schloßrande berühren, liegt das Band (ligamentum), welches dazu bestimmt ist, die beiden Klappen zu verbinden, jedoch in der Weise, daß sie sich doch öffnen können. Dieses Band ist in einer gerade unter dem Buckel gelegenen Grube, der Bandgrube befestigt. Das Schloß, welches bei anderen Muscheln aus Zähnchen und Gruben besteht, welche am obern Schloßrande beider Klappen stehend, wechselseitig ineinander greifen und das Verschieben beider Klappen verhindern, ist bei der Kammmuschel abweichend gebildet. An der untern, mehr platten Schale befindet sich zu beiden Seiten der Bandgrube eine spitz auslaufende, langgestreckte Erhöhung, welche in eine Vertiefung der obern Schale eingreift. Zugleich ist der Oberrand des Ohrs an der untern Schale gegen den entsprechenden der obern Schale umgebogen, so daß dadurch der Zweck, die Verschiebung der Schalen zu hindern, vollkommen erfüllt wird. Auf der Innenfläche der Schalen fallen uns namentlich zwei Eindrücke auf, ein größerer, der parallel mit dem Schalensaume verläuft und den ganzen Innentheil der Schale umgrenzt, und ein kleinerer, mehr an der einen Seite des oberen Theiles liegender, der sogenannte Muskeleindruck, welcher für die Bestimmung von Muschelschalen von großer Wichtigkeit ist, indem wir, je nachdem ein oder zwei solcher Muskeleindrücke vorhanden sind, zwei große Abtheilungen, die Einmuskeler, Monomya, und die Zweimuskeler, Dimya, unterscheiden. Die Kammmuschel hat auf jeder Schale nur einen solchen Muskeleindruck, gehört also zu den Einmuskelern. Der Eindruck wird hervorgebracht durch einen Muskel, den sogenannten Schalenschließer, welcher sich quer durch den Körper des Thieres von Schale zu Schale zieht und die Bestimmung hat, durch Zusammenziehung die Schale zu schließen.

Die Farbe der Schalen ist ungemein verschieden. Einige sind rein weiß oder weiß mit einer karmoisinrothen Linie auf dem Rücken eines jeden Strahles, andere sind rosenroth, karmoisinroth oder röthlichblau, andere strohgelb, dunkelgelb, noch andere dunkel purpurfarben oder braun. Zuweilen ist die Schale auch gefleckt; so findet man häufig Exemplare mit schwarzen

Flecken auf rothem Grunde. Wenn das Thier seine Schale öffnet, was es oft bis zu beträchtlicher Weite thut, so fällt uns zunächst der Mantel auf, der vollkommen frei ist und dessen Lappen sich in der Mitte berühren. Meist ist er sehr hübsch gefärbt, oft schwarz gefleckt oder gewölkt auf schön grünem Grunde, oder grün gewölkt auf fleischrothem Grunde; zuweilen erscheint auch der Grund sammtschwarz mit blaßgelben Wolken. Eine Beziehung zwischen dieser Farbe und der der Schale scheint nicht stattzufinden. Die Ränder des Mantels sind verdickt und mit mehreren Reihen dicker, fleischiger Tentakeln besetzt, an deren Grunde, namentlich in der Nähe des Schlosses, und am convexen Mantellappen weniger zahlreich als am flachen, Reihen von Perlen stehen, welche, wie Gosse sagt, aus den glänzendsten und kostbarsten Edelsteinen geschnitten zu sein scheinen. Selbst das unbewaffnete Auge, fährt er fort, ist geblendet durch den strahlenden Glanz; beobachtet man sie jedoch mit einer Linse, so erscheinen sie wie Rubine in Sapphire gefaßt und entsenden ein Licht von unvergleichlichem Farbenglanze. Diese Perlen sind die Augen der Kammmuscheln, welche, da der Kopf fehlt, diese ungewöhnliche Lage erhalten haben. An jedem Mantellappen befinden sich vierzig Augen, so daß Poli, welcher diese Gebilde zuerst als Augen erkannte, das Thier mit dem Wächter der Juno, dem hundertängigen Argus, verglich. (**Fig. 59^a.**) Die Augen sind gestielt, und der Stiel wird von einer Pigmenthaut eingehüllt, welche auch die Augen umfaßt, in der Nähe des Augenpoles aber niedriger wird und sein Pigment verliert, so daß dadurch eine Art Pupille gebildet wird, indem das Auge durch dies Pigment so geschützt wird, daß das Licht nur von einer Richtung her einfallen kann. Das länglich runde Auge bekommt zwei Nervenstränge und besteht aus einem hintern, aus fünf Schichten zusammengesetzten Theile und einem vordern Linsenkörper. So erreicht das Auge trotz seiner wunderbaren Lage einen ziemlich hohen Grad der Vollkommenheit und kann recht wohl dazu dienen, die in nächster Nähe befindlichen Gegenstände der Muschel zur Anschauung zu bringen, denn zum Sehen in die Ferne ist es jedenfalls nicht tauglich.

Fig. 59[a].



Auge der Kammmuschel.

Unter dem Mantel liegen die Kiemen, welche jederseits aus zwei den Körper umhüllenden Blättchen bestehen, die sich aber dadurch auszeichnen, daß die einzelnen Lamellen nicht mit einander verbunden eine zusammenhängende Masse bilden, sondern frei im Wasser flottiren. Am Munde befinden sich zwei bogenartige Lappen, die sich jederseits nach hinten zu zwei langen weißen Tentakeln verlängern. Beim Verdauungskanal ist namentlich der sonderbare Umstand zu bemerken, daß der Darm mitten durchs Herz hindurch-

geht. Das Herz besteht aus einem von einem Herzbeutel umschlossenen Herzen mit zwei Vorkammern, welches durch Arterien das Blut austreibt und durch Venen, welche mit diesen durch Capillargefäße in Verbindung stehen, wieder erhält, so daß der Blutkreislauf fast dieselbe Vollständigkeit wie bei den höheren Thieren erreicht. Außer diesen Theilen finden wir in der Körperhöhle noch am Darm die Leber und die Geschlechtsorgane.

Wenn uns ältere Schriftsteller erzählen, daß die Kammmuschel durch sehr rasches Zuklappen der Schalen von ihrem Lager in der Tiefe aufsteigen und auf der Oberfläche schiffen könne, indem sie dabei die eine Klappe aufrichtet und mit der vertieften innern Fläche gegen den Wind wendet, während die andere unter Wasser bleibe und den Dienst des Kiels übernehme und den Schiffer vor dem Umstürzen schütze, so ist wenigstens nicht Alles davon erfunden, indem die Thiere, wie auch bereits oben erwähnt, allerdings im Stande sind, sich durch rasches Oeffnen und Schließen der Klappen mit großer Schnelligkeit zu bewegen. Sie können sich auf diese Weise nicht nur vom Grunde des Meeres oder vom Lande, auf das sie zufällig gerathen, emporschnellen, sondern durchschneiden das Wasser auch in zickzackartigem, pfeilschnellem Fluge nach allen Richtungen. So schreibt D. Landsborough: „An einem sonnigen Septembertage glaubten wir, in einem Seewasser-Tümpel, welchen die Ebbe am Strande von Stevenston in Ayrshire zurückgelassen, etwas schuppige Brut spielen zu sehen, fanden aber bei genauer Betrachtung, daß es die Jugend von Pecten opercularis war, welche ganz munter im Wasser umherhüpfte. Ihre Bewegung war reißend schnell und zickzackartig, sehr ähnlich der der Enten, welche auf einem Teiche während eines Sonnenblicks vor dem Regen spielend sich vergnügen. Ein Sprung entführte sie mehrere Ellen weit und mit einem zweiten war sie plötzlich wieder nach einer andern Richtung auf und davon.“ Die Art und Weise, wie das Thier seine Sprünge ausführt, lehrt uns eine Beobachtung im Aquarium. Wenn eine Kammmuschel sich vom Boden des Bassins emporschnellen will, so bemerken wir, daß sie ihre Schalen so weit als möglich öffnet, ohne jedoch die Ränder der Mantellappen von einander zu bewegen; diese bleiben vielmehr fest an einander geheftet und bilden dadurch eine Mantelkammer, in welche das Thier so viel Wasser wie möglich aufnimmt. Wir sehen darauf die Mantelränder sich plötzlich nach Innen zusammenziehen, wodurch die Mantelkammer verkleinert, das Wasser jedoch an einer Stelle ausgespritzt wird. Durch den Rückstoß fliegt das Thier alsdann nach der entgegengesetzten Richtung. Das Emporschnellen auf dem Lande soll, wie man annimmt, durch den Rückschlag der heftig zugeklappten Schalen bewirkt werden.

Wenn die Kammmuschel einerseits als Köder, z. B. beim Kabeljaufang, dient, so ist doch andererseits ihr Gebrauch als Nahrungsmittel von größerer

Wichtigkeit. Sie liefert ein nahrhaftes Gericht und soll an Wohlgeschmack die Auster noch übertreffen.

„Man macht", sagt Schleiden, „nicht viel Umstände mit ihr, bricht die flache Schale ab und röstet das Thier im eigenen Fette, in seinem eigenen Hause; daher sind die Schalen auch so häufig zu bekommen, daß wir sie als Tellerchen für unser Ragout fin en coquille benutzen können."

In England und Schottland werden die Kammmuscheln sehr viel gegessen. In der Weymouth-Bai, wo die Fischerei sehr eifrig betrieben wird, erhält man wohl zwanzig Scheffel auf einmal; doch ist dies selten. Der durchschnittliche Ertrag ist fünf Scheffel die Woche, welche zum Preise von zwei Pence für 100 Stück verkauft werden; 700 Stück gehen auf den Scheffel.

Die Kammmuschel besitzt eine gewaltige Lebenszähigkeit. Ein englischer Naturforscher erzählt, daß ein Fischer eine Quantität Kammmuscheln in einen Beutel gesteckt, in eine Schieblade gelegt und dort vergessen hatte. Nach Verlauf mehrerer Tage fand er die Muscheln noch am Leben.

Zwei andere Arten der Kammmuschel haben dadurch eine gewisse Berühmtheit erlangt, daß sie als Kennzeichen der Pilger galten. Am Strande von Ascalon und Joppe sammelten die Pilger die Schalen von Pecten maximus, *L.*, und näheten sie auf ihre Pilgermäntel, weshalb diese Art auch Pilgermuschel, Pélérine, genannt wurde. Die Pilger nach St. Jacob von Compostella in Spanien brachten von dort eine andere Kammmuschel mit, die deshalb den Namen die Jacobsmuschel, Pecten Jacobaeus, *L.*, erhielt.

Die Miesmuschel.

Während die Auster gegenwärtig noch immer nur eine Leckerei für den Tisch der Wohlhabenden ist, bietet die ihr an Geschmack weit nachstehende Miesmuschel, Mytilus edulis, *L.*, den minder Wohlhabenden reichliche und, was ihre Schmackhaftigkeit anlangt, doch immer empfehlenswerthe Mahlzeiten und übertrifft sie daher in praktischer Bedeutung. Die dünnwandigen, glatten Schalen des Thieres, welche sich vortheilhaft von den runzeligen, schmutzigen Austernschalen unterscheiden, sind gleich und von schief-länglich-eiförmiger Gestalt. (**Fig. 60.**) Das am spitzen Ende liegende Schloß zeigt vier kleine Zähnchen. Die Färbung ist glänzend tiefbraun, violettblau oder auf hellerem Grunde violett gestreift. Ihre Größe beträgt bei erwachsenen Thieren 8^{cm}. Wie

die Austern leben auch die Miesmuscheln gesellig, indem sie sich an Steine und Pfähle anheften und oft in unzähliger Menge den Boden überziehen. Aber sie sind nicht wie die Austern mit der Schale angewachsen, sondern heften sich mit dem sogenannten Bart oder Byssus fest, wodurch es für sie möglich wird, ihren Ort zu wechseln. Der Byssus besteht aus einem Büschel horniger, elastischer Fäden von der Dicke eines Haares, welche das Thier mit Hülfe seines Fußes spinnt.

Fig. 60.



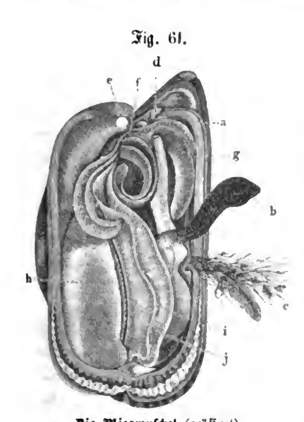
Die Miesmuschel (Mytilus edulis, *L.*).

Da die Alten unter Byssus eine Art von Gewebe verstanden, so könnte man auf den Gedanken kommen, daß dieses Gewebe aus dem Byssus der Miesmuschel gefertigt wäre. Dieses ist nun allerdings ein Irrthum, denn das bei den Alten Byssus genannte Gewebe bestand aus den Fasern verschiedener Pflanzen; dennoch aber ist auch der Byssus der Muscheln schon lange Zeit zu Gewebe verarbeitet; namentlich war es der Byssus einer andern Muschelart, der Pinna, welche durch die Länge und Feinheit, wie durch die schöne, kastanienbraune Farbe die Aufmerksamkeit auf sich zog und zu Versuchen ermunterte, die einen guten Erfolg hatten. Da diese Gewebe einige Aehnlichkeit mit dem Byssusgewebe aus Pflanzenfasern hatten, so erhielten sie denselben Namen. Aristoteles und Plinius kennen diese Byssusgewebe nicht. Sie werden zuerst im zweiten Jahrhundert nach Chr. von Tertullian erwähnt, welcher von Kleidern schreibt, die aus von Muscheln erzeugter Wolle verfertigt waren. Basilius, welcher im vierten Jahrhundert Erzbischof von Cäsarea war, erwähnt in seinen Predigten, daß die Steckmuschel Wolle erzeuge, die noch kein Färber habe nachahmen können. Aus dem sechsten Jahrhundert schreibt Procopius von einem Chlamys, der aus Wolle gefertigt war, aber nicht von Wolle, die von den Schafen kommt, sondern die aus dem Meere gewonnen wird, von einem Thiere, welches Pinna heißt und Wolle erzeugt, und Phile erzählt, daß die Pinna ein bewunderungswürdiges Büschel Haare erzeuge auf ähnliche Weise, wie die Spinne ihre Fäden verfertige, und deren glänzende und zarte Feinheit in die gelben Locken der Jungfrau gebunden lustige Freier anziehe. In Italien, namentlich in Tarent, Neapel und auf Malta, wird der Muschel-Byssus unter dem Namen Muschelseide oder

Pinnamarina-Seide zu Handschuhen, Geldbeutel und dergleichen verarbeitet, ohne daß dieser Erwerbszweig jedoch große Bedeutung hätte, zumal diese Gewebe sehr leicht von den Motten zerfressen werden. Die seidenen Handschuhe, mit welchen zu Neujahr der König von Neapel seine Leute beglückte, waren ebenfalls aus Muschelseide gearbeitet. Die ersten genaueren Untersuchungen über den Byssus und speziell über den Byssus von Mytilus edulis erschienen im siebenzehnten Jahrhundert von Anton von Heide und bald darauf von Réaumur.

Dasjenige Organ, welches zum Spinnen der Byssusfäden dient, ist der Fuß oder Spinner, ein fingerförmiger Muskel von geringer Größe, dessen Gestalt und Ausbildung uns schon belehrt, daß er seinen Namen Fuß mit Unrecht trägt und nicht zur Fortbewegung benutzt wird. (**Fig. 61**, b.) Auf seiner Mittellinie bemerken wir einen erhabenen Kiel, welcher sich in vier Muskelbänder auflöst, die sich dicht bei den Schließmuskeln der Schale (**Fig. 61**, d und e) ansetzen und die Bestimmung haben, den Fuß in die Schalen zurückzuziehen. Am Grunde des Fußes, da wo diese vier Muskelbündel sich abzweigen, liegt eine Höhlung, die Byssusdrüse, deren Eingang eng und von Ringfasern umfaßt ist, von welcher eine Längsfurche auf der Mitte der Unterseite des Fußes hinläuft und vorn an der Spitze desselben in eine Querfurche endigt. Oeffnen wir diese Querspalte, so finden wir darin eine halbmondförmige Platte, auf deren concaver, nach dem Ende des Fußes zu gerichteter Fläche sieben Oeffnungen stehen. Dicht unter der Wurzel des Muskels befindet sich ein Nervenknoten, dessen Zweige denselben durchsetzen und die Bewegung der Spinnenthätigkeit regeln. Will das Thier spinnen, so beugt es den Fuß, so daß die oben erwähnte Platte auf die Oeffnung der Byssusdrüse zu liegen kommt und durch den Druck das Secret derselben austritt und mit der Scheibe in Berührung kommt. Dehnt der Fuß sich wieder aus, so wird der Klebstoff zu einem Faden ausgesponnen, der straff gespannt sich in die Furche des Fußes legt und dadurch seine bestimmte Gestalt erhält; schließlich wird das vordere, an dem

Fig. 61.



Die Miesmuschel (geöffnet).

Scheibchen befestigte Ende des noch weichen Fadens von diesem an irgend einen Körper zur Befestigung angedrückt, wobei er durch Anpressung der Scheibe in ein Plättchen ausgebreitet wird. Auf diese Weise werden eine Menge solcher Fäden gesponnen und festgeklebt, welche in ihrer Gesammtheit den Byssus oder den Bart bilden. An Substanz steht der Byssus der Hornsubstanz nahe und enthält außerdem 0,16 Kohle, wovon die Hälfte Jod, Brom, Natron, Magnesium, Kiesel- und Thonerde, Phosphorsäure, Mangan und Eisenoxyd ist.

Versuchen wir, die Muscheln von ihrer Unterlage abzureißen, so finden wir, daß der Byssus sie mit bedeutender Zähigkeit festhält. Da die Miesmuschel eine Bewohnerin der Uferzone zwischen der höchsten Fluth und der niedrigsten Ebbe ist, so ist dies auch nöthig, damit sie der starken Strömung und Brandung trotzen kann. Ein Beispiel, wie der Mensch diese Fähigkeit der Muschel praktisch verwerthet hat, erzählt uns, nach Brown, Drummond in „Letters to a young Naturalist“: „Bei der Stadt Bidefort in Devonshire geht eine 24 Bogen lange Brücke über den Towridge-Fluß bei seiner Einmündung in den Taw. An dieser Brücke ist die Strömung der Gezeiten so reißend, daß kein Mörtel daran dauert. Die Gemeinde unterhält daher Boote, um Miesmuscheln herbeizuholen und läßt aus der Hand die Fugen zwischen den Bausteinen damit ausfüllen. Die Muschel sichert sich alsbald dagegen, von den Gezeiten fortgetrieben zu werden, indem sie sich durch starke Fäden an das Steinwerk anheftet, und eine Verordnung erklärt es für ein Verbrechen, welches Landesverweisung nach sich führen kann, wenn Jemand anders als im Beisein und mit Zustimmung der Gemeinde-Bevollmächtigten diese Muscheln abnimmt.“

Trotz dieser Zähigkeit, mit welcher die Miesmuschel am Felsen hängt, ist sie aber dennoch im Stande, ihren Ort zu wechseln. Will eine Miesmuschel aus irgend einem Grunde ihren Ort verändern, so spinnt sie einen Faden und befestigt denselben möglichst weit nach der Richtung, nach welcher sie sich bewegen will; dann schiebt sie den Fuß zwischen die übrigen Fäden und reißt dieselben mit plötzlichem Rucke los, so daß sie alsdann nur an dem neu gesponnenen Faden hängt. Sie spinnt darauf immer neue Fäden und befestigt sie nach der eingeschlagenen Richtung, indem sie die alten immer wieder löst, bis sie den ihr zusagenden Platz erreicht hat.

Das Thier selbst hat eine verlängert eiförmige Gestalt. Die Lappen des Mantels (**Fig. 61**, a) sind an ihrem Rande in zwei Blätter getheilt, von denen das innere sehr klein ist und eine Franse von kleinen cylindrischen und beweglichen Fäden trägt, während das andere nahe am Rande mit der Schale verschmolzen ist. Hinten bildet der Mantel eine besondere Oeffnung

für den After und unter derselben eine am Rande gefransete Athemröhre. Unter dem Mantel liegen die beiden Kiemenblätter (j das äußere; i das innere). Die Mundöffnung (f) ist von zwei länglichen, schmalen Lippentastern (g) eingeschlossen und zeigt wie die meisten Muscheln keine Vorrichtung zum Ergreifen der Beute, als daß die sie umgebenden Wimpern zahllose mikroskopische Geschöpfe, welche ihnen als Nahrung dienen, mit dem Wasser in die Mundöffnung hineinwirbeln. Die Mundöffnung führt, da der Kopf fehlt, direct in den Magen, welcher aus einer dünnen, milchweißen Membran besteht, die Längsfalten zeigt. Die große Leber ist granulös und besteht aus Körnern von mehr oder weniger dunklerem Grün, eingebettet in den Maschen eines weißen Gewebes. Sie bildet eine wenig dicke Masse, welche den Magen umgiebt. Der Darm wendet sich zunächst nach der Mittellinie des Rückens, legt sich dann an die obere Seite des Herzens an, wendet sich zurück und endigt mit einem kleinen Anhange in die Höhle des Mantels, dicht beim Schloß.

Die Thiere besitzen eine bedeutende Lebenszähigkeit und können ziemlich starke Verletzungen ohne Schaden ertragen. Man hat beobachtet, daß sich sogar der abgeschnittene Fuß wieder erneuerte. Die Miesmuschel findet sich an allen europäischen Küsten, namentlich an den Küsten Deutschlands, Englands, Hollands, in den Lagunen Venedigs, sogar im Süßwasser der Wolga. Da die Miesmuschel nicht in das Binnenland versendet wird, so hat der Binnenländer gar keinen Begriff davon, welche ungeheuere Mengen dieser Thiere an der Küste gesammelt und als Volksnahrungsmittel verbraucht werden. Daher ist man auch schon früher auf den Gedanken gekommen, dieselben zu cultiviren, um möglichst große Erndten zu erzielen. Die Geschichte der Miesmuschelzucht beginnt mit dem Jahre 1236. In diesem Jahre scheiterte ein irisches mit Schafen beladenes Fahrzeug in der Bucht von Aiguillon bei La Rochelle, und nur dem Kapitän Walton gelang es, sich an die damals noch öde Küste zu retten, an der nur wenige Fischer kümmerlich ihr Leben fristeten. Da er sein Hab und Gut verloren hatte, versuchte er sich seinen Lebensunterhalt durch den Fang von Seevögeln zu verschaffen, die in großer Menge an dieser Küste lebten. Da er beobachtete, daß die Seevögel des Nachts hart an der Oberfläche des Wassers raschen Fluges dahinfliegen, so verfertigte er größere Netze, um dieselben an eingerammte Pfähle über der Wasserfläche aufzuspannen. Nun wird aber die Bucht von Aiguillon zur Zeit der Ebbe gänzlich von Wasser entblößt und erscheint alsdann als große Schlammfläche, die natürlich schwierig zu passiren ist. Um nun seine Netze über diese halbflüssige Fläche ausspannen zu können, erfand Walton ein besonderes Fahrzeug, welches noch bis jetzt unter dem Namen Acon in dieser Gegend benutzt

wird. (**Fig. 62.**) Es sind flache, lange hölzerne Kasten von $1^1/_2$ Fuß Tiefe, in denen der Fahrende mit dem rechten Beine kniet, während er mit den beiden Händen die Ränder erfaßt und das linke Bein, welches mit einem tüchtigen Stiefel versehen ist, als Ruder gebraucht. Bei seinen Fahrten nach

Fig. 62.



Ein Acon zum Sammeln der Miesmuschel.

den aufgestellten Netzen bemerkte Walton, daß sich an die Pfähle, die er eingerammt hatte, eine große Menge Miesmuschelbrut angesetzt hatte, und da ihm diese Muscheln bei seiner einförmigen Nahrungsweise eine angenehme Abwechselung boten, so kam er auf den Gedanken, den Thieren mehr Gelegenheit zu bieten, sich anzusetzen, zumal er fand, daß diejenigen Muscheln, welche dem frischen Seewasser ausgesetzt waren, besser schmeckten als die im Schlamme gesammelten. Er schlug daher Reihen von langen Pfählen derart in den Schlamm, daß sie noch 1 Meter aus demselben hervorstanden und der Abstand zwischen je zwei Pfählen ebenfalls ungefähr 1 Meter betrug, und je zwei benachbarte Reihen nach der Küste zu weiter von einander entfernt waren, nach dem Meere zu dagegen zusammenliefen. Jede Reihe wurde noch mit Zweigen verflochten, so daß sie Wände von 200 Fuß Länge bildeten.

Außerdem schlug Walton noch eine Menge gruppenweise stehende, nicht durch Flechtwerk verbundene Pfähle so tief ein, daß sie nicht von der Ebbe entblößt wurden.

Das Verfahren der Züchtung ist nun folgendes: In den Monaten Februar und März verlassen die jungen Miesmuscheln die Eier und schwärmen umher. Die Flechtwerkwände brechen dadurch, daß sie nach dem Meere hin zusammenlaufen, die Strömung zur Ebbezeit und verhindern so das Wegschwemmen der Muschelbrut, welche sich, da sie nur ungern auf dem Boden liegt, an die tiefer stehenden einzelnen Pfähle, die sogenannten „Sammelpfähle“, ansetzt. Im Monate Juni haben die jungen Thiere die Größe einer Bohne erreicht und werden von den Sammelpfählen losgelöst, in alte Netze gethan und mit diesen an die untere Etage der Flechtwerkwand (Bouchot) versetzt, welche nur zur Zeit der tiefsten Ebbe bloßgelegt wird; denn die jungen Thiere können die Luft noch nicht vertragen. Zunächst werden die Muscheln noch durch die Netze an der Wand festgehalten, bald aber heften sie sich mit ihrem Byssus fest, noch ehe die Netze verfault sind. Wenn die Thiere größer geworden sind, so daß sie die Berührung mit der Luft vertragen können, werden sie wieder abgenommen und eine Etage höher gebracht. Haben sie die zum Verkaufe erforderliche Größe erreicht, so kommen sie in die oberste Etage, wo sie bei jeder Ebbe bequem abgenommen werden können. Sobald eine Etage leer geworden ist, wird sie natürlich wieder durch frischen Nachwuchs gefüllt, und so finden wir mit Ausnahme der Laichmonate, Februar und März, immer erwachsene, zum Gebrauch geeignete Miesmuscheln an den Wänden.

Im Jahre 1834 befanden sich in der Bucht von Aiguillon 340 Bouchots, welche 124,000 Francs reinen Gewinn lieferten. Jetzt ist die Zahl auf über 500 gewachsen, und berechnet man den gesammten Ertrag auf über eine Million Francs. Nach Jäger's Angabe liefert ein wohlbesetzter Bouchot auf ein Meter Länge 300 Pfund Muscheln im Werthe von 5 Francs. Es liefert also ein einziger Bouchot je nach seiner Länge einen Ertrag von 2—2½ Tausend Francs im Jahre. Etwa 140 Pferde und 90 Karren vermitteln den Transport nach den verschiedenen Plätzen und machen etwa 33,000 Fuhren im Jahre. Außerdem sind noch etwa 40—50 Barken von Bordeaux, den Inseln Ré und Oléron u. s. w. in Thätigkeit, die zusammen etwa 750 Fahrten per Jahr machen, um diejenigen Orte mit Miesmuscheln zu versehen, die sie auf dem Landwege nicht beziehen können.

Auch in der Kieler Bucht wird eine bedeutende Miesmuschelzucht getrieben. Meyer und Möbius beschreiben dieselbe in ihrer Fauna der Kieler Bucht folgendermaßen: „Auf der Oberfläche der Hafenpfähle und Bretter, der

Badeschiffe, Boote und Landungsbrücken siedeln sich, soweit sie unter Wasser stehen, Miesmuscheln an, deren junge Brut oft wie ein dichter Rasen darauf wuchert. Ihre künstlichen Wohnplätze sind die Muschelpfähle, die Bäume, welche die Fischer bei Ellerbeck, einem alten, malerischen Fischerdorfe, das Kiel gegenüberliegt, auf den zu ihren Häusern gehörenden Plätzen unter Wasser pflanzen. Zu solchen Muschelbäumen werden vorzugsweise Ellern benutzt, weil sie billiger als Eichen und Buchen sind, die jedoch auch dazu dienen. Diesen Bäumen nimmt der Fischer die dünnsten Zweige, schneidet die Jahreszahl in den Stamm, spitzt sie unten zu und setzt sie mit Hülfe eines Taues und einer Gabel in die Region des lebenden oder todten Seegrases auf zwei oder drei Faden Tiefe fest in den Grund. Das „Setzen" der Muschelbäume geschieht zu jeder Jahreszeit, „gezogen" aber werden sie nur im Winter, am häufigsten auf dem Eis, da dann die Muscheln am besten schmecken und ungefährlich sind. Die Muschelbäume ziehen sich an beiden Seiten der Bucht, dem Düsternbrooker und Ellernbecker Ufer entlang, gleichsam wie unterseeische Gärten, die man nur bei ruhiger See unter dem klaren Wasser sehen kann. Treiben anhaltende Westwinde viel Wasser aus der Bucht hinaus, so ragt wohl hie und da die höchste Spitze eines Baumes über den niedrigen Wasserspiegel heraus. Sonst bleiben sie immer bedeckt und unsichtbar. Wir haben oft Muschelpfähle ziehen lassen, um die Bewohner derselben zu sammeln und uns dabei an den Hantirungen und Bemerkungen der Ellerbecker Fischer ergötzt. Sie haben Kähne von uralter Form mit flachem Boden und steilen Seitenwänden und rudern dieselben mit spatenförmigen Schaufeln. Den Stand ihrer Muschelpfähle wissen sie durch Merkzeichen am Lande, die sie aus der Ferne fixiren, aufzufinden. Und wenn sie über einem Baum angekommen sind, so treiben sie eine Stange in den Grund, um den Kahn daran festzubinden; dann schlingen sie ein Tau um einen Haken, führen dieses unter Wasser um den Stamm des Muschelbaumes herum und winden denselben damit in die Höhe. Sobald er erst aus dem Grunde gezogen ist, hebt er sich viel leichter, erscheint dann bald an der Oberfläche und wird so weit über das Wasser gehoben, daß die Muscheln von den Zweigen gepflückt werden können. Gewöhnlich sind diese recht besetzt. In Büscheln und Klumpen hängen daran große Muscheln, die ihre Byssusfäden entweder am Holze oder an den Schalen ihrer Nachbarn festgesponnen haben, und zwischen ihnen und auf ihren Schalen wimmelt es von verschiedenen Thieren."

„In der Kieler Bucht werden jährlich gegen tausend Muschelpfähle gesetzt und ebensoviel gezogen, nachdem sie drei bis fünf Jahre gestanden haben; denn so viel Zeit braucht die Miesmuschel, um sich zu einer beliebten Speise

auszubilden. Auf dem Kieler Markte kommen im Jahre ungefähr 800 Tonnen Muscheln zum Verkauf, wovon jede durchschnittlich 4200 Stück enthält. Also werden zusammen in einem Winter 3,360,000 Stück geerntet. Es giebt gute und schlechte Jahrgänge und zwar nicht nur in Rücksicht auf die Menge, sondern auch die Qualität der Muscheln."

In Tarent, dessen 30,000 Einwohner zu zwei Drittel von dem Meere und seinen Producten leben, spielt die Miesmuschelzucht eine Hauptrolle, und man findet die Cozze di Taranto, wie die Miesmuschel dort genannt wird, auf allen Märkten Süditaliens. Die Einrichtung der Zuchtplätze ist etwas abweichend, namentlich aus dem Grunde, um das theure und nur kurze Zeit ausdauernde Holz zu sparen. Man schlägt Reihen von Pfählen, deren Entfernung von einander je 18 bis 20 Fuß beträgt, in den Meeresgrund ein. Je zwei Pfähle der einen Reihe werden mit je zwei Pfählen der andern Reihe durch laterale und diagonale Taue verbunden. An diesen Tauen sind allenthalben senkrecht bis fast auf den Boden hinabreichende Taustückchen befestigt, sogenannte Pergolari, von denen sich in dem Raum zwischen je vier Pfählen 41 befinden.

Außerdem werden noch einzelne Pfähle eingeschlagen, welche der jungen Brut zum Ansatzpunkt dienen sollen. Im Juni werden diese Sammelpfähle herausgezogen; die größeren Muscheln werden dadurch an die Taue befestigt, daß man das Tau ein wenig aufklemmt und die Muscheln zwischen die Fäden steckt, die kleine Brut wird ins Meer geworfen, um sich selbst einen Anheftungsplatz zu suchen. Die Pergoli haben gewöhnlich nach achtzehn Monaten ihre volle Größe erreicht und wiegen alsdann gegen dreißig Kilogramm. Eine Anpflanzung von 250 Pfählen liefert unter günstigen Verhältnissen 173,520 Kilogramm Muscheln, so daß der Reinertrag auf ungefähr 2200 Francs angegeben wird. Man bringt die Miesmuscheln frisch und eingemacht zu Markte. Letztere werden in kleinen Holzgefäßen, ähnlich denen, die früher auf dem Harze zur Verpackung des Kienrußes dienten, versandt.

An der Küste des Manche-Departements ist das Recht, die Miesmuscheln mit eisernen Haken von den unterseeischen Felswänden zu lösen, um 2000 bis 2500 Francs jährlich verpachtet. Meist wird die Miesmuschel roh gegessen. Jedenfalls nicht unschmackhaft, wird sie von einigen sogar als sehr wohlschmeckend geschildert, ist aber schwer verdaulich und erfordert einen guten Magen. Zu Suppe zerkocht, soll sie jedoch leichter zu verdauen sein. In Weinessig eingemacht und mit Provenceröl übergossen, hält sie sich lange Zeit in verlötheten Blechbüchsen und soll in dieser Form ein besseres Reizmittel bieten als die Pickles, weshalb sie sich in dieser Form auch schon Eingang bei den Delicatessenhandlungen verschafft haben.

Jedoch hat zuweilen, wenn auch nur selten, der Genuß der Miesmuschel sehr unangenehme, ja sogar lebensgefährliche Folgen nach sich gezogen. Johnston hat einige solcher Fälle gesammelt. Ammons und Valentinus erzählen von einem Manne, der so plötzlich nach dem Genusse derselben starb, daß seine Frau in Verdacht kam, ihn vergiftet zu haben. Einige von Kapitän Vancouver's Leuten aßen geröstete Miesmuscheln und erkrankten bald darauf so heftig, daß einer von ihnen starb. Von den Miesmuscheln bei Vandiemensland berichtet Freycinet, daß sie oft eine kleine Krabbe oder graue Perlchen einschließen, und solche müsse man zu genießen sich enthalten, weil sie nicht selten starke Kolik verursachten. Im Monat Juni 1827 wurden viele arme Leute in Leith durch den Genuß solcher Muschelthiere vergiftet, die sie aus den Werften erhalten hatten. Der ganze Ort, sagt Dr. Combe, war in Aufregung, und die Behörde erließ sehr angemessen eine Warnung gegen den Genuß dieser Thiere. Es wurde von vielen Todten gesprochen, und Hunderte sollten erkrankt sein. Glücklicherweise war es in Wirklichkeit nicht so schlimm, und wir konnten uns nur von zwei Todesfällen versichern. Ein Arzt in Brüssel, Durondeau, welcher mehrfach Gelegenheit hatte, die durch Genuß von Miesmuscheln veranlaßten Gesundheitsstörungen zu beobachten, giebt uns folgende Beschreibung: „Die Zeichen, welche die schädliche Wirkung der Miesmuschel bekunden, bestehen in einem Uebelbefinden oder in einer allgemeinen Erstarrung, welche drei bis vier Stunden nach dem Genusse eintritt. Später folgt Zusammenziehung der Kehle, Geschwollensein des Kopfes und namentlich der Augen, unlöschbarer Durst, Uebelkeit und oft Erbrechen. Tritt kein Erbrechen ein, so daß nicht wenigstens ein Theil der genossenen Miesmuscheln ausgeworfen wird, so nimmt die Zusammenziehung der Kehle, sowie das Anschwellen der verschiedenen Theile des Kopfes immer mehr zu. Die Farbe dieser Theile wird dunkelroth und erstreckt sich immer weiter vom Gesichte auf den Hals, die Brust, den Bauch und schließlich über die ganze Oberfläche des Körpers. Die Haut, obgleich schon stark geröthet, ist mit noch intensiveren rothen Flecken bedeckt. Dieser Hautausschlag ist das charakteristische Symptom der Krankheit. Wenn sie diesen Grad erlangt hat, tritt regelmäßig Delirium ein, sowie ein unausstehliches Jucken und oft starke Schwerathmigkeit und Starrheit, wie bei der Starrsucht. Krämpfe und Erstickungsanfälle verschlimmern den Zustand und führen zuweilen den Tod herbei. Die Symptome sind schrecklich, jedoch wenn die nöthige Sorge zu rechter Zeit angewandt wird, glücklicherweise nicht von langer Dauer. Schon nach fünf bis sechs Stunden verschwinden sie mit Ausnahme der Starrheit, welche zuweilen mehrere Tage dauert." Als Heilmittel empfiehlt unser Gewährsmann zunächst ein Brechmittel, dann Essig

mit Wasser zu trinken und vier bis fünf Tropfen Aether auf ein Stückchen Zucker zu nehmen.

Die Ursache dieser giftigen Wirkung der Miesmuschel ist bis jetzt leider nicht mit Sicherheit nachgewiesen. Einige Forscher schreiben sie der Anwesenheit von Schmarotzerwürmern, von Seesternlaich oder von mikroskopischen Medusen zu; andere glauben, daß die Thiere selbst giftige Nahrung genossen haben, vielleicht von Kupfererzen, oder selbst krank gewesen sind.

Die Seeperlmuschel.

Schon seit den ältesten Zeiten finden wir beim weiblichen Geschlechte die Sucht, die natürliche Schönheit durch äußern Schmuck zu erhöhen. Die Frau und Jungfrau wollte dem Manne ihrer Wahl gefallen, sie wollte seine Augen auf sich ziehen und ihre Schwestern verdunkeln; denn wie noch heute, so galt bei den auf niedrigerer Kulturstufe stehenden Völkern des Alterthums in noch höherem Grade der äußere Schein gar oft mehr als der innere wahre Werth. Bei dem Suchen nach Schmuckgegenständen bot sich die echte Perle von selbst dar, und ihr Gebrauch ist so alt, daß wir nur Sagen über die Entdeckung der Perlen besitzen. So erzählt eine alte indische Sage, daß Krischna, einer der höchsten Götter, die Perlen im Ocean fand und sie nach Indien brachte, seine Tochter Pandaia damit zu schmücken. So finden wir, daß schon in den ältesten Zeiten, von denen wir Kenntniß haben, sowohl bei den civilisirten als bei den rohen Naturvölkern, die Perlen wegen ihrer eigenthümlichen Schönheit und ihres milden Glanzes als Schmuck in Gebrauch waren und einen bedeutenden Handelsartikel bildeten. Zeigt uns doch schon der indische Name der Perle, das Sanskritwort mangara, welches nach Lassen von mangu, zierlich, geschmückt, abzuleiten ist, daß man schon damals den Gebrauch und Werth der Perlen kannte. Aus späteren Zeiten werden uns die vornehmen indischen Frauen geschildert, angethan mit Purpurgewändern, welche mit Perlen besetzt waren, und wie die armen bei festlichen Gelegenheiten ihr Haar mit Blumen durchflochten, so glänzten in den herabwallenden Flechten der reichen kostbare Perlen.

In China sollen, wie der englische Consul Hague in Ningpo mittheilt, schon 2200 Jahre v. Chr. Perlen als Tribut und Steuern dargebracht sein. Jedenfalls erwähnt das älteste chinesische Wörterbuch, welches über 1000 Jahre

vor Chr. zusammengestellt ist, der Perlen als werthvoller Erzeugnisse, die als Schmuck und als Amulette gegen Feuer dienen.

Vielleicht waren auch den alten Hebräern die Perlen schon bekannt, wie aus Stellen im Buche Hiob (28, 18) und in den Sprüchen Salomonis (3, 15; 8, 11; 31, 10) hervorgeht, wo Weisheit und ein tugendhaftes Weib für werthvoller als Perlen erklärt werden. Das hebräische Wort Penenim, welches hier Perlen übersetzt ist, kommt jedoch in den Klageliedern Jeremiä 4, 7 für einen roth gefärbten Gegenstand vor, den Luther mit Koralle übersetzt, so daß die Bedeutung von Perle nicht ganz sicher ist.

Bei den europäischen Kulturvölkern treten die Perlen viel später auf. Homer, sowie die älteren griechischen Schriftsteller nennen sie nicht. Zuerst erwähnt sie Theophrast, ein Schüler des Aristoteles. Der griechische Name μαργαρίτης ist von μάργαρος, die Auster, und dieses wieder von dem Sanskritworte mangara abzuleiten. Wahrscheinlich werden die orientalischen Perlen durch die Heerzüge Alexanders nach Griechenland gebracht sein. Von den Griechen erhielten die Römer die Perlen, welche drei Wörter für sie bildeten: margarita nach dem griechischen, unio, weil, wie Plinius erklärt, der Werth der Perlen sich nach Eigenschaften richtet, die niemals in dem Maße vereinigt sind, daß zwei ganz gleiche Perlen gefunden werden können, und aus diesem Grunde gab ihnen der römische Geschmack den Namen der Einzigen; und schließlich bacca, die Beere, nach der Gestalt. Die Römerinnen trieben mit den Perlen einen gewaltigen Luxus, und die römischen Schriftsteller eifern sehr oft gegen diese Uebertreibungen. So lesen wir in Plinius' Naturgeschichte: „Es war zu wenig, die Producte des Meeres in die Küche zu bringen und durch die Gurgel zu jagen; nein, sie mußten auch an Händen, Ohren, Kopf und am ganzen Körper von Weibern und Männern getragen werden. Was hat das Meer mit der Kleidung zu thun? Was die sich kräuselnde Welle oder die geschwollene Woge mit dem Gewande? Von rechtswegen nimmt uns dies Element nicht anders als nackend auf. Mag auch immerhin unsere Neigung zum Wohlleben es mit unserm Bauche in Verbindung bringen, was hat es mit unserer Haut zu schaffen? Es ist nicht genug, mit Lebensgefahren Anderer zu essen, wir wollen uns auch dadurch kleiden, und gerade das erscheint uns der köstlichste Schmuck, der mit Lebensgefahr anderer Menschen gesucht wird."

Ursprünglich trugen die Römerinnen eine große Perle in jedem Ohre. Als jedoch die Demi-monde dieses nachahmte, überboten die Vornehmen dieselbe dadurch, daß sie drei Perlen neben einander in jedes Ohr hingen, die oft ein ganzes Landgut werth waren, als ob sie, wie Plinius sagt, Vergnügen daran fänden, den Ton ihrer Perlen zu hören, wenn diese an

einander rappeln. Um den Hals trugen sie drei Perlenschnüre, von denen die eine immer länger als die vorhergehende war und weiter auf die entblößte Brust niederhing. Eine solche Perlenschnur konnte einen Werth von 54,000 Thaler erreichen. Sogar die Schuhe und zierlichen Halbstiefel waren mit Perlen besetzt. Um noch einige specielle Beispiele anzuführen, so trug Lollia Paulina, die Gemahlin Cajus Caligula's, bei einer Verlobungsfeier an Kopf, Haaren, Ohren, Hals, Händen und Fingern Perlen und Smaragde im Werthe von 2,900,000 Thalern, und die Servilia, die Mutter des Brutus, besaß eine Perle, welche 430,000 Thaler gekostet hatte. Hierher gehört auch die oft wiederholte Erzählung, daß Cleopatra auf der Höhe ihres Uebermuthes, um dem Antonius zu beweisen, daß sie an eine Mahlzeit zehn Millionen Sesterzien (550,000 Thaler) verschwenden könne, eine der zwei Perlen, welche sie in den Ohren hängen hatte, in Essig auflöste und trank. Wir werden später darauf zurückkommen.

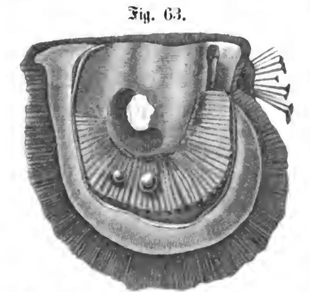
In Deutschland waren schon zu Karls des Großen Zeiten Ringe mit Edelsteinen und Perlen besetzt ein beliebter Schmuck. Auch die deutsche Reichskrone, welche aus dieser Zeit stammen soll, ist mit Perlen besetzt. Das Wort Perle stammt vom althochdeutschen perala oder berala, das heißt Beerlein und findet sich später als Berlin, Berle. Wir finden den Stamm in allen romanischen Sprachen, im Französischen perle, im Englischen pearl, im Italienischen, Spanischen und Portugiesischen perla.

Daß auch in Deutschland der Luxus, welcher mit den Perlen getrieben wurde, sehr groß war, beweisen die Luxusgesetze, welche das Tragen von Perlen einschränkten oder ganz verboten, und gar manche Predigt, welche sich gegen die unerhörte Kleiderpracht wendet; größtentheils wohl aus anderen Gründen als der hochwürdige Pater Bonanni, welcher ausruft: „Wehe, welch' ungeheuerer Wahnsinn weiblicher Eitelkeit, welche mit dem Unrathe der Muscheln geschmückt umherstolzieren und sich für schöner halten! Wie viel vernünftigeren Gebrauch machen jene edlen Frauen von ihren Perlen, die die Altäre und Heiligenbilder in den Kirchen damit schmücken.“ Wahrlich, man merkt die Absicht.

Doch woher stammen denn eigentlich die Perlen? Perlen finden sich in sehr verschiedenen Muschelarten; in der Auster (Ostrea), in der Miesmuschel (Mytilus), in der Steckmuschel (Pinna), in der Messerscheide (Solen) werden Perlen gefunden, doch nur in vereinzelten Fällen und von geringerem Werthe. Die eigentliche Seeperlmuschel finden wir in der Familie der Avicula, die in beiden Weltmeeren in unzähliger Menge vorkommt. (**Fig. 63.**) Man kennt ungefähr dreißig verschiedene Arten, welche sich dadurch auszeichnen, daß der Schloßrand, ähnlich wie bei der Kammmuschel, nach vorn, zuweilen

auch nach hinten eine ohrartige Verlängerung zeigt, vor welcher bei der rechten Schale ein Ausschnitt für den Byssus sich befindet. Das Schloß ist zahnlos oder trägt einen stumpfen Zahn auf jeder Seite. Wie die Miesmuschel heftet sich die Seeperlmuschel mit ihrem Byssus an die Felsen fest, so daß sie nicht, wie eine alte Sage, die uns Plinius und Aelian überliefert hat, erzählt, im Meere nach Bienenart umherschwärmen, von einem Muschelkönige angeführt, dessen man sich bemächtigen muß, um den ganzen Schwarm einzufangen.

Fig. 63.



Seeperlmuschel (Avicula meleagrina, *L.*) mit Perlen.

Die verbreitetste und zugleich die werthvollsten Perlen liefernde Art ist Avicula meleagrina, *L.*, die echte Perlmuschel, welche sich im Persischen Golfe, im Rothen Meere, an den Küsten von Ceylon, den Inseln des Großen Oceans, im Meerbusen von Mexiko und Panama und an der Küste von Californien in zahlreichen Varietäten findet.

Die Perlenfischerei soll in alten Zeiten ihren Hauptsitz in Kolchi in Dekan, der Insel Manaar gegenüber, gehabt haben. Als die Portugiesen im Jahre 1506 sich in Ceylon niederließen, brachte ihnen die Perlenfischerei großen Gewinn. Die Verhältnisse scheinen dort noch heute dieselben zu sein wie in alten Zeiten. Um einen Einblick in das bunte Treiben der Perlfischerei zu thun, folgen wir der Schilderung, welche Möbius nach Pridham und Cordiner entwirft:

„Die Fischerei ist in die Monate März und April verlegt, wo die See am ruhigsten ist. Im November vorher werden die Bänke durch sachverständige Beamte untersucht und nach den Muschelproben der Ort und die Ausdehnung der Fischerei durch die Regierung in Colombo bestimmt und öffentlich in den Zeitungen bekannt gemacht. Einige Tage vor der Fischerei wird inmitten der Bänke eine Schaluppe geankert, die draußen liegen bleibt. Die fischwürdigen Stellen werden mit Bojen bezeichnet, dreieckigen Hölzern nämlich, auf welchen Flaggen von verschiedener Farbe wehen."

„Die Hauptstation der Perlenböte war in den vierziger Jahren Kondatschy, obwohl die Fischerei gewöhnlich nach Manaar oder Aripo benannt wird. Aripo ist ein altes Fort nahe der Mündung des Malwatle-oya, d. h. des Blumengartenflusses, aus welchem die Fischer ihr Trinkwasser holen, obgleich

er beinahe eine Meile entfernt ist. Sonst ist die Küste dürr und öde. Mit unerbittlicher Macht herrscht die glühende Sonne über Alles rund umher, so weit der ungehemmte Blick über die Ebene schweift. Im ausgedorrten Sande steht das magere Gras wie Stroh, nur einige zusammengeschrumpfte Blätter hängen an dem nackten Gesträuch; selbst das Insekt sucht Schutz vor den brennenden Strahlen; aber da ist nichts, was Schatten würfe; nur zitternder Dunst schwebt über dem Boden, und auch die See spiegelt erdrückende Hitze zurück. Im glühenden Sande liegen die gebleichten Gebeine der Perlensucher, die im Angesichte der Schätze, nach welchen ihnen gelüstete, ihren Tod fanden. Ein großes dorisches Gebäude, das Gouverneur North errichtete und das vom Aufseher der Bänke bewohnt wird, ist der einzige Gesichtszug der Gegend, der allereinförmigsten von ganz Ceylon. So sieht die Stätte aus, wo sich ein Bild bunten Gewühles entrollt, wenn die Taucherböte ankommen und, zufolge des Aufrufes der Regierung, aus allen Theilen Indiens Tausende zu blendenden Speculationen herbeiströmen. Schnell entstehen dann lange Reihen von Hütten aus Bambus- und Arekapfählen, mit Palmenblättern, Reisstroh und bunten Baumwollenzeugen bedeckt, unter denen das Volk schläft. Händler ziehen herbei und schlagen ihre Lager von groben Kleidern und irdenen Gefäßen zum Reiskochen auf. Auch Abenteurer, Taschenspieler erscheinen und gewandte Diebe schleichen sich ein. Ein Jeder speculirt mit Geld und Credit, so viel er kann. Einige Eingeborene vom Continent, die den Ruf haben, reich zu sein, erscheinen in stolzen Tragsesseln mit prachtvollen Sonnenschirmen und tragen sammtne, mit Gold verbrämte Kleider."

„1833, dem letzten guten Jahre, waren 1250 Taucher auf 125 Böten beschäftigt, 1100 von den indischen Küsten und nur 150 von Ceylon. Die Vorbereitungen zur Fischerei beginnen um Mitternacht bei Licht am Bord auf einen Signalschuß. Die Böte gehen noch mit Landwind in See und ankern dicht beim Regierungsboot, von welchem aus mit Tagesanbruch zwischen sechs und sieben Uhr das Signal zum Anfange der Fischerei gegeben wird. Dann begeben sie sich an die abgemarkten Oerter, und das Tauchergeräth wird zu beiden Seiten des Bootes an einem Holzgerüst ausgehängt. Auf der einen Seite hängen drei, auf der andern zwei Steine fünf Fuß tief ins Wasser hinab. Je nach der Größe der Taucher sind sie 15 bis 25 Pfund schwer und zuckerhutförmig. Das Tau geht durch die Spitze, über welcher eine hufeisenförmige Schleife für den Fuß des Tauchers gebildet ist. Manche Taucher tragen noch 4 bis 8 Pfund im Gürtel, um sich besser am Boden halten zu können. Sie sind, bis auf eine baumwollene Binde um die Lenden, unbekleidet. Der rechte Fuß des Tauchers fährt in die Schleife des Steines, der linke drückt das Netz (an einem Reifen von 18 Zoll Durchmesser) an

diesen heran, wenn er hinunterschießt. Sobald er den Boden berührt, verläßt er den Stein, wirft sich nieder und rafft, was er ergreift, in das Netz. Ist es voll, so schüttelt er das Tau, und bleibt so lange beim Netze, bis es vom Boden gehoben ist, dann schwingt er sich schnell, Hand über Hand an der Netzleine hinauf, bis er es, nun gerade nach oben fahrend, losläßt, die Arme an die Seiten legt und in die belebende Luft hinaufschießt. So stürzen von jedem Boote immer fünf Taucher hinab; denn bei jedem Steine sind zwei, die abwechselnd ruhen. Das Lärmen und Brausen gleicht dem Tosen eines Wasserfalles; es ist so stark, daß es die Haifische verscheucht. Viele Fischereien werden auch ohne jegliche Angriffe zu Ende geführt. Trotzdem verlangen die Taucher, daß Haifischbeschwörer, während sie fischen, am Strande für sie beten, und geben ihnen gern von ihrem Antheile ab. Selbst die katholischen Taucher aus der portugiesischen Zeit her tauchen nicht ohne Sprüche aus der Schrift, die sie am Arme befestigen. Die gewöhnliche Zeit des Untertauchens währt hier 53 bis 57 Secunden; fordert man die Taucher auf, so lange als möglich zu tauchen, so bleiben sie wohl 80 bis 90 Secunden unter dem Wasser, aber sie sind dann sehr erschöpft. Jeder Taucher läßt sich täglich vierzig- bis fünfzigmal hinunter und schafft 1000 bis 4000 Muscheln herauf; im Durchschnitt kehrt das Boot mit 20—30,000 zurück. Außer den Tauchern ist es mit zehn Helfern, einem Steuermanne, einem Jungen und dem Führer und, wenn die Regierung für ihre Rechnung fischen läßt, einem Soldaten bemannt. Der Taucher wird entweder durch einen Antheil Muscheln oder mit Geld bezahlt. 1833 erhielt er einen Wochenlohn von 3 L. 15 s. 4 d., während ein kräftiger Arbeiter in Ceylon nur 3 s. erhielt. Wenn der Seewind einsetzt und das Meer unruhig wird, ruft ein Signalschuß die Böte zusammen, und die beladene Flotte segelt zurück ans Land. Sobald sie in Sicht kommt, werden Flaggen am Ufer aufgehißt, und weithin am Strande entwickelt sich lärmendes Gewühl. Die Böte legen an ihren Plätzen an; die Muscheln werden ausgeladen, die fälligen Antheile an Tempel, Beamte und Haifischbeschwörer abgetheilt, die anderen verkauft. Viele ungeduldige Speculanten öffnen ihren Erwerb sogleich, um, wenn ihnen ein glückliches Loos zugefallen ist, am andern Tage noch mehr zu wagen. Große Quantitäten überläßt man gewöhnlich in abgeschlossenen Räumen mit geneigtem Boden der Fäulniß, die nach zwei bis drei Tagen eintritt und einen entsetzlichen Geruch verbreitet, der sich erst völlig verliert, wenn die kräftigen Monsune über die Küste streichen. Die gefaulten Muscheln werden in Trögen von hohlen Bäumen mit Seewasser gewaschen, bis sich die Perlen am Boden ansammeln. In der Regel werden sie durch neun Sorten von Sieben an Ort und Stelle in neun Größengrade getheilt, verkauft und häufig auch

gebohrt. Im Perlenbohren sind die Eingeborenen sehr geschickt. Sie drücken die Perlen in Löcher eines hölzernen Blockes, benetzen sie mit Wasser und durchbohren sie mittelst eines Nadelbohrers, den sie durch einen Bogen drehen. Während der Fischerei sieht man zu Kondatschy alle indischen Sitten und Trachten. Jede Kaste ist vertreten; Priester und Anhänger aller Secten eilen herbei; Jongleurs und Tänzerinnen finden hier ihren Gewinn. Wenn aber die Fischerei zu Ende ist und das Suchen nicht mehr lohnt, dann wird es wieder still und öde. Der Wind fegt das Stroh der Hütten weg und verwehet die Tritte der Menschen, die hier wogten."

Der Gewinn, welcher durch die Perlenfischerei erzielt wird, ist sehr bedeutend. Im Jahre 1833 wurden für 46,000 Pfund Sterling Muscheln gewonnen, und man rechnet, daß, wenn jede Bank alle sieben Jahre, da die Perlmuschel sechs bis sieben Jahre lebt, abgesucht wird, ein jährlicher Reinertrag von 14,000 Pfund Sterling herauskommt.

Berühmt ist ferner die Perlenregion des Persischen Meerbusens, welche schon den Alten bekannt war, und von der Plinius berichtet, daß ihre Perlen sich durch Größe und Schönheit besonders auszeichnen. Die Perlmuschel erreicht hier auch fast die doppelte Größe, wie in der vorigen Region. Von Heßling liefert uns folgende Schilderung: „Die Perlenfischereien des Persischen Golfes sind gegenwärtig im Besitz des Sultans von Maskate, und der Perlenhandel befindet sich fast ausschließlich in den Händen der großen Banianer Kaufleute, welche in Maskate eine eigene Handelsgilde bilden. Das wichtigste Perlenrevier dehnt sich vom Hafen Scharja westwärts bis zu Biddulphs Island aus, und auf dieser Strecke steht es Jedem frei, zu fischen. Die Boote sind von verschiedener Größe und verschiedenem Bau, im Durchschnitt von zehn bis achtzehn Tonnen. Man rechnet, daß während der Fischzeit, von Juni bis Mitte September, die Insel Bahrein 3500 Boote jeder Größe, die persische Küste 100 und das Land zwischen Bahrein und der Mündung des Golfes mit Einschluß der Piratenküste 700 liefert. Die Boote führen 8 bis 40 Mann, und die Zahl der Leute, welche in der günstigsten Jahreszeit mit der Fischerei beschäftigt sind, mag über 30,000 betragen. Keiner erhält einen bestimmten Lohn, sondern Jeder hat einen Antheil am Gewinn. Der Scheikh des Hafens, zu dem jedes Schiff gehört, erhebt eine kleine Abgabe von 1 bis 2 Dollars. Sie leben während der Fischzeit von Datteln, Fischen, und der Reis, den die Engländer liefern, ist ihnen eine sehr willkommene Zugabe. Wo es viele Polypen giebt, wickeln sich die Taucher in ein weißes Kleid, gewöhnlich aber sind sie, mit Ausnahme eines Tuches um die Lenden, ganz nackt. Wenn sie an die Arbeit gehen, so theilen sie sich in zwei Abtheilungen, von denen die eine im Boote bleibt, um die

andere, welche untertaucht, wieder heraufzuziehen. Die letzteren versehen sich mit einem kleinen Korbe, springen über Bord und stellen ihre Füße auf einen Stein, an dem eine Leine befestigt ist. Auf ein gegebenes Signal läßt man diese los und sie sinken mit derselben zu Boden. Sind die Muscheln dicht über einander gelagert, so können sie acht oder zehn auf einmal los bekommen. Dann zerren sie an der Leine, und die Leute im Boote ziehen sie möglichst schnell wieder herauf. Man hat die Zeit, welche sie unter Wasser bleiben, sehr überschätzt, sie beträgt im Durchschnitt gewöhnlich vierzig Secunden. Unfälle von Haifischen kommen nicht oft vor, aber der Sägefisch ist sehr gefürchtet. Man erzählt Beispiele, daß Taucher durch diese Ungeheuer völlig entzwei geschnitten wurden. Um den Athem besser anhalten zu können, setzen sie ein Stück elastisches Horn über die Nase, welche dadurch fest zusammengepreßt wird. Der Taucher geht nicht jedesmal, wenn er an die Oberfläche kommt, an Bord zurück, sondern hält sich an den Stricken, welche an der Seite des Bootes hängen, fest, bis er wieder hinlänglich Athem geschöpft hat; meist nach drei Minuten Erholung stürzt er von Neuem in die Tiefe. Der Ertrag dieser Fischereien, welche früher sich auf 300 Millionen Pfund Sterling belief, macht jetzt nach einem Berichterstatter nur noch den zehnten Theil aus."

Bedeutende Perlenfischereien finden sich noch im Rothen Meere bei der Insel Dahalak, bei den Sulu-Inseln in der Nähe von Borneo, bei den holländischen Aru-Inseln, westlich von Neu-Guinea, woselbst die Fischerei der Haifische wegen jedoch sehr lebensgefährlich sein soll. Von den Perlenfischereien an der Küste von Amerika sind namentlich die von Californien zu erwähnen. Schon seit dem siebenzehnten Jahrhundert wird die Perlenfischerei hier betrieben und lieferte den spanischen Königen die kostbarsten Perlen, obwohl die Muscheln dort an schönen Perlen durchaus nicht reich sind. So schreibt ein „Priester der Gesellschaft Jesu" 1772:

„Alle Sommer kommen sechs bis zwölf arme Spanier und einige mexikanische Indianer in kleinen Nachen mit Welschkorn und trockenem Rindfleisch zum Tauchen. Die Indianer lassen sich an einem Stricke ins Meer hinab, reißen vom Grunde und den Felsen die Muscheln ab und werfen sie in einen Sack. Die Muscheln werden uneröffnet gezählt und die fünfte gehört dem Könige. Die meisten enthalten keine einzige Perle; in einigen sind dunkle, in anderen weiße Perlen. Nach sechs bis acht sauren Wochen wird ein Reingewinn von 100 Pesos (circa 342 Mark) schon für ein Glück gehalten. Die Abgabe an den König mag im Durchschnitt jährlich nicht mehr als 150 bis 200 Pesos betragen. Nur zwei von den Fischern, die ich kannte, haben während zwanzigjährigen Fischens etwas Namhaftes

gewonnen. Die anderen blieben nach dem Muschelfang arme Schlucker, wie zuvor."

Gegenwärtig wird die Fischerei in Californien eifriger betrieben, wie schon daraus hervorgeht, daß jährlich 5 bis 6 Millionen Pfund Schalen geerntet werden.

Schließlich sind noch die Perlenfischereien von Costarica und Panama, wo gegenwärtig 300 bis 400 Taucher beschäftigt sind, zu erwähnen, während die berühmten Perlenfischereien der Inseln Margarita und Cubagua eingegangen sind.

In neuerer Zeit sind die Perlmuschelbänke an manchen Orten sehr stark erschöpft, namentlich ist dies bei Ceylon zu Tage getreten, theils dadurch, daß die Bänke zu häufig abgesucht wurden, theils wohl auch durch die durch das Oeffnen des Pampenkanals verursachte starke Strömung, oder durch starkes Auftreten anderer Muschelarten.

Hierdurch, sowie durch die übertriebensten Gerüchte, welche sich über das Gelingen der Austernkultur in Frankreich verbreiteten, kam der Kapitän Phipps auf den Gedanken, auch die Perlmuschel künstlich zu züchten. Er suchte zunächst ein günstiges Terrain, welches vollständig vor der Brandung geschützt, frei von Strömungen war. Der Hafen von Tuticorin schien diesen Anforderungen zu entsprechen, indem derselbe von zwei langgestreckten Inseln gebildet wird, zwischen denen und dem Festlande sich eine drei englische Meilen lange und eine Meile breite Bank hinzieht, ungefähr drei bis sieben Fuß unter der Oberfläche des Meeres. Diese Bank wurde mit Korallenstämmen umgeben, welche drei Fuß über den Hochwasserstand hervorragen, so daß sie dadurch eine Art Bassin bildet. In das Innere desselben wurden lebende Korallen gepflanzt, welche, wenn sie sich ausbreiteten, den jungen Muscheln einen Ansatzpunkt bieten sollten. Dies Bassin wurde in drei Abtheilungen getheilt, von denen die eine die älteren Muscheln aufnehmen sollte, während die beiden anderen für die junge Brut bestimmt waren. Aus diesen sollten die jungen Muscheln, wenn sie hinlänglich erstarkt waren, in die offene See ausgesetzt werden. Da die Perlmuschel in ihrem sechsten Jahre gegen zwölf Millionen Eier legen soll und nach Dr. Kelaart's Versuchen mit zu den härtesten Muscheln gehört, das heißt, viel ertragen kann, bevor sie zu Grunde geht, so ist es sehr wahrscheinlich, daß die mit Umsicht ausgeführte Zucht recht gute Resultate liefert.

Doch woraus besteht denn die Perle und wie bildet sie sich in der Muschel? Die Perle besteht aus denselben Stoffen, wie die Muschel, in der sie sich findet. Die Muschelschale besteht aus drei Lagen. Die erste derselben, die Epidermis oder Oberhaut, wird aus dachziegelförmig über

einander liegenden, dem Rande gleichlaufenden Blättchen gebildet; die zweite, die sogenannte Schlauchschicht, besteht aus einer Schicht mosaikartig auf die Fläche der Schale senkrecht gestellter Cylinder, welche mit kohlensaurem Kalk gefüllt sind, während die dritte, die Perlmutterschicht, aus zahllosen äußerst dünnen Blättchen zusammengesetzt ist, deren Ränder sich nicht decken, sondern treppenartig über einander liegen, indem jedes spätere Blättchen seinen Rand über den des vorhergehenden hinausschiebt. Das unter dem Namen Perlmutterglanz bekannte Farbenspiel wird nun dadurch hervorgebracht, daß das Licht ungleich tief eindringt, indem ein Theil gleich von den obersten Schichten, andere aber von je tieferen Schichten zurückgeworfen ist; es ist, wie Dove sagt, äußerlich gespiegeltes Licht in Verbindung mit innerlich gespiegeltem oder zerstreutem, aus deren Zusammenwirkung die Vorstellung des Glanzes entsteht; dann beruht es jedoch auch auf Interferenz zwischen den Lichtstrahlen, welche von den auslaufenden Rändern und denen, welche von vertieften Zwischenräumen derselben zurückgeworfen werden. Dadurch wird bei größerem Einfallswinkel besonders rothes Licht, bei kleinerem grünes und gelbliches, bei noch kleinerem weißes Licht zurückgeworfen. Daß die Regenbogenfarben bei einer ebenen Perlmutterfläche nach einander, auf einer gewölbten auch neben einander erscheinen, weshalb man diese Erscheinung auch Irisiren nennt, hat darin seinen Grund, daß, weil der Einfallswinkel natürlich dem Ausfallswinkel gleich ist, bei veränderter Neigung der Perlmutterfläche zum Auge auch Strahlen mit verschiedenem Einfallswinkel dasselbe treffen. Dieselbe Zusammensetzung wie die Schale zeigt nun auch die Perle, nur mit dem Unterschiede, daß die einzelnen Schichten in umgekehrter Ordnung liegen; denn während bei der Muschelschale die Perlmutterschicht die innere Auskleidung bildet, ist sie bei der Perle der äußere glänzende Ueberzug. Perlen sind also, wie Heßling sagt, die freien, in den Muscheln vorkommenden, aus den Schalenstoffen bestehenden Concretionen. Ihre Eigenschaften, der Glanz oder das Wasser, Rundung und Glätte, neben Größe und Gewicht, hängen mehr oder weniger von ihrer Zusammensetzung, ihrem Baue ab, und dieser fällt zusammen mit demjenigen der Schalen. Was daher von den verschiedenen drei Schichten der Schalen, der Perlmutterschicht, Säulen- und Oberhautschicht, gesagt ist, gilt auch für die Perlen, welche demnach aus feinen, organischen Häuten bestehen, in und zwischen welchen sich Kalksubstanz abgesondert hat.

Das specifische Gewicht der echten Perlen beträgt 2,6. Ihre Härte ist beträchtlich geringer als die der Edelsteine, indem sie vom Flußspath oder doch vom Agatit geritzt werden. Jedoch sind sie härter als Flußspath. Die Ursache, weshalb sie härter sind als kohlensaurer Kalk, woraus sie doch

hauptsächlich bestehen, glaubt Möbius in dem Gehalte an organischer Substanz suchen zu müssen, welche die Cohäsion in ähnlicher Weise erhöhen mag, wie der Kohlenstoff die Härte des Eisens. Sobald die organische Substanz daher verwest, wird die Perle zerfallen. „So fand man", wie Möbius anführt, „beim Ausgraben der Erde für das Fundament der neuen Basilica St. Petri zu Rom in dem Grabgewölbe der Töchter Stilicho's, Maria und Thermantia, die beide als verlobte Bräute des Kaisers Honorius gestorben und mit kaiserlichem Schmucke beigesetzt waren, am 4. Februar 1544, also ungefähr 1100 Jahre nach der Bestattung, unter dem reichen Geschmeide von Gold und Edelsteinen auch dreiundfünfzig große Perlen, aber so angegriffen und zerstört, daß sie unter den Fingern in Staub zerfielen." Temperaturwechsel und Schweiß scheinen schon eine Verwitterung und ein Abblättern der Perlen hervorzurufen, so daß getragene Perlen nicht mehr die Frische der erst kürzlich aus den Muscheln genommenen besitzen.

In Essig lösen sich die Perlen nicht ohne Weiteres, und ist daher die Erzählung von der in Essig aufgelösten und so getrunkenen Perle der Cleopatra wohl so zu verstehen, daß die Perle durch den Essig erweicht, aber nicht aufgelöst ist. Denn selbst ganz kleine Perlen werden durch Essigsäure erst im Verlaufe mehrerer Stunden theilweise gelöst, so daß die organischen Bestandtheile als weiche, häutige Masse, wie eine Pille, zurückbleiben. (Möbius.) Durch Kochen lösen sich nach Professor C. Gräbe kleinere Perlen in stärkerem Essig schon in acht bis fünfzehn Minuten.

Die Farbe der Perlen ist ungemein mannigfaltig. Die vollkommene Perle besitzt die Farbe, welche die Perlmutterschicht ihrer Muschel zeigt. Die Färbung hängt auch von der Beschaffenheit der Oberfläche ab. Diese ist nämlich nicht völlig glatt, sondern zeigt unter dem Mikroskope kleine Unebenheiten, Erhöhungen und Vertiefungen. Auch die Größe der Perlen ist ungemein verschieden. Von der Größe eines feinen Sandkorns an erreichen sie zuweilen eine sehr beträchtliche Größe. So brachte Diego de Termes 1579 von Panama eine Perle an den Hof Philipp's II., welche die Größe eines Taubeneies hatte und auf 100,000 Ducaten geschätzt wurde. Die größte Perle wurde bei Catif an der arabischen Küste gefischt und vom Könige von Persien für 32,000 Tomans (128,000 Thaler) gekauft. Sie hatte eine regelmäßig birnförmige Gestalt und war 35^mm. lang und 27^mm. breit. Kaiser Rudolf II. besaß eine Perle von birnförmiger Gestalt von 30 Karat. Eine der schönsten Perlen befindet sich in der Sammlung der Gebrüder Zosima in Moskau; sie ist völlig rund, undurchbohrt, vom schönsten Silberglanze und 27⁷/₈ Karat schwer. Auf der Industrie-Ausstellung in London 1851 hatte A. Hope eine Riesenperle ausgestellt, die 2 englische

Zoll lang war und $4\frac{1}{2}$ Zoll im Umfange hatte, aber keine regelmäßige Bildung zeigte.

Der Werth der Perlen wird ähnlich wie der der Edelsteine berechnet, so daß der Preis nicht im gleichen Verhältniß zum Gewicht zunimmt. Man unterscheidet gewöhnlich im Handel drei Sorten: Zahlperlen, Perlen von regelmäßiger Gestalt und einer solchen Größe, daß sie zum Schmucke gebraucht werden können; Barokperlen, von unregelmäßiger Gestalt, aber Größe der vorigen, und Samenperlen, die sehr klein sind und zu technischen Zwecken, hauptsächlich zu Stickereien, benutzt werden. Eine Zahlperle von 1 Karat kostet je nach Farbe und Reinheit $4\frac{1}{2}$ bis 5 Thaler, von 3 Karat jedoch schon 40 und von 4 Karat 50 Thaler. Kleinere Zahlperlen, auch wohl Lothperlen genannt, kosten das Loth zu 200 bis 300 Stück 100 Thaler, das Loth zu 600 bis 700 Stück 50 Thaler.

Wie die Größe der Perlen verschieden ist, so schwankt auch die Anzahl, in welcher sie sich in der Muschel finden. Während meist in einer Muschel nur eine Perle gefunden wird, kann die Anzahl doch in einzelnen Fällen eine sehr beträchtliche sein. So zählte Kapitän Stuart in einer Muschel 67, Cordiner sogar einmal 150 Perlen. Natürlicherweise steht die Anzahl der Perlen zu ihrer Größe im umgekehrten Verhältniß.

Das Geheimniß der Perlenentstehung zu entziffern hat die Naturforscher alter und neuer Zeit vielfach beschäftigt. Nach einer altindischen Sage entstehen die Perlen aus Thautropfen, welche die Muschel aufnimmt. Böthius erzählt uns diese Sage folgendermaßen: „Diese Muscheln richten frühe am Morgen bei klarer, milder, ruhiger Luft ihre obere Klappe auf und klaffen ein wenig über dem Wasser und nehmen den zarten und anmuthigen Hauch oder Thau des Himmels auf, und je nach dem Maße und der Menge der aufgenommenen Lebenskraft empfangen sie zuerst, dann schwellen sie an und bringen endlich die Perle hervor." In mannigfaltigen Variationen begegnen wir dieser Sage in der Literatur. Bald sind es gefrorene Thautropfen, die in der Muschel versteinern, bald Regentropfen, die am Johannis-Abend ins Meer fallen und sich in Perlen verwandeln. In einer Petersburger Privatsammlung befindet sich ein Gemälde, welches diese Sage so darstellt: Ein auf Wolken schwebender Amor streuet Thautropfen aus, welche Amoretten an der Oberfläche des Meeres in Muscheln auffangen, worin sie sich zu Perlen verwandeln. Auch die Dichter haben vielfach diese Sage verherrlicht. So singt Herder:

„Das Tröpfchen Thau
Ward eine Perle silbergrau."

Und Rückert in den lieblichen Versen:

„Ein Engel weint um einer Schwachheit willen,
Und sinken mußt' ein Tropf' in die Verdammung.
Denn auch die Engel weinen wohl im Stillen;
Doch ihre Thränen sind der Welt zum Frommen,
Weil aus denselben solche Perlen quillen.
Die Thräne wär' im Ocean verschwommen,
Wenn nicht das Meer, den edlen Ursprung kennend,
Sie hätt' in eine Muschel aufgenommen,
Den Tropfen von den andern Tropfen trennend,
Die minder edlem Quell entquollen waren,
Die Muschel so zu dessen Pfleg' ernennend:
Du sollst in Deinem stillen Schooß bewahren
Den edlen Keim und, bis er sich entfaltet,
Mit ihm behutsam durch das Wasser fahren.
Und wenn die Perl' in Dir sich hat gestaltet,
Und wenn für sie erschienen ist die Stunde,
Hervorzutreten, sollst Du sein gespaltet.
Dann sei das Kind entnommen dem Vormunde,
Und frei verdienen mag sich die Entstammte
Des Himmels ihr Geschick im Erdenrunde."

Außer dieser altindischen Sage, die durch das ganze Alterthum verbreitet war und weit in das Mittelalter sich erstreckte, ja noch zu unserer Zeit von manchem Perlenfischer geglaubt wird, finden wir noch eine Menge anderer. Aelian berichtet, daß die Perle durch den Blitz entstehe, der in die offene Muschel hineinleuchtet. Appollonius, in dem ersten Jahrhundert n. Chr., behauptet, daß die Küstenbewohner am Rothen Meere dasselbe mit Oel beruhigten und dann die Muschel durch eine Lockspeise zum Oeffnen ihrer Schalen veranlaßten, um sofort mit einem Griffel hineinzustechen und den davon auslaufenden Saft in eine runde, eiserne Form sammeln zu können, wo er sich zur Perle bilde. Nach einer andern Erklärungsweise sollen die Perlen die Eier der Muscheln sein, und im Jahre 1700 behaupteten nach Valentini ein schwedischer Major und ein lievländischer Adeliger, gesehen zu haben, wie aus einer kurz vorher der Muschel entnommenen Perle sich eine junge Muschel entwickelt habe. Später glaubte man, daß die Perlen in Folge einer Krankheit der Muschel entständen, ähnlich wie Gallen-, Blasen- und Bezoarsteine.

Erst im Jahre 1717 bewies Réaumur, daß die Perle genau auf dieselbe Weise zusammengesetzt ist wie die Muschelschale. Daraus mußte denn natürlich gefolgert werden, daß die Perle ebenso wie die Schale von dem Mantel abgesondert wird. Damit war man allerdings einen Schritt weiter gekommen, aber die Bedingungen, unter welchen der Mantel Perlen absonderte, kannte man noch nicht.

Linné glaubte anfangs, daß die Muschel Perlen bilde, um Verletzungen ihrer Schale auszufüllen. Dadurch würde jedoch nur die Entstehung der angewachsenen Perlen, nicht der frei vorkommenden erklärt sein. Daß jedoch Linné später jedenfalls zu einer andern Ansicht gekommen sein muß, geht aus seiner Anweisung zur künstlichen Erzeugung der Perlen, die wir unten näher betrachten werden, hervor. Im Jahre 1826 glaubte der englische Anatom E. Home die Ursache, welche zur abnormen Ablagerung der Schalenschichten Anstoß giebt, gefunden zu haben, indem er zu beweisen versuchte, daß die Eier der Muschel den Kern der Perle bilden. Diese Theorie wurde jedoch von E. v. Baer bald darauf widerlegt. Erst in den fünfziger Jahren wurden die Untersuchungen mit günstigerem Erfolge wieder aufgenommen. F. de Filippi fand, als er Perlen in Salpetersäure gelegt und dadurch ihres Kalkgehaltes beraubt hatte, daß dieselben einen deutlichen centralen Kern zeigen, der sich unter dem Mikroskope als ein Distomum, eine Art von Eingeweidewürmern, auswies. Nach vielen Untersuchungen kam Filippi zu dem Resultate, daß der Kern der Perlen immer von einem Distomum oder einem andern Schmarotzer gebildet würde und die Häufigkeit der Perlen also abhänge von der Häufigkeit der Parasiten im Mantel der Muschel. Zu gleicher Zeit untersuchte der um die Geschichte der Eingeweidewürmer hochverdiente Küchenmeister die Ursache der Perlenbildung und fand ebenfalls, daß die Perlen einen Kern besitzen, der von einem Parasiten gebildet wird. Namentlich erkannte er eine Wassermilbe, Atax ypsilophora, die ihre Entwickelung in der Muschel durchläuft. Filippi's und Küchenmeister's Untersuchungen beziehen sich nur auf Perlen des süßen Wassers. Auch Möbius schloß sich dieser Erklärung an, indem er das Vorhandensein von Parasiten in den Seeperlen nachwies, und so wurden die Parasiten für die Ursache der Perlenbildung gehalten.

Fig. 64.



Durchschnitt einer Perle.

Gegen diese Ansicht trat jedoch bald darauf von Heßling auf, indem er nicht in Abrede stellte, daß Parasiten zur Perlenbildung Veranlassung geben könnten, wohl aber, daß sie die alleinige Ursache seien. Er faßt die Resultate seiner Untersuchungen folgendermaßen zusammen: „Die Entstehung der Perlen kann zweierlei Ursachen haben: entweder dringen kleine fremde Körper, wie Steinchen, Pflanzenüberreste (also auch Parasiten) (**Fig. 64**) in das nach außen offen stehende Gefäßsystem und werden zu Perlenkernen, oder — und das ist das Häufigere — Körnerhaufen der grünlich-gelben Oberhautsubstanz bleiben nach

dem Durchtritte durch die Gefäßwandungen im Gewebe sitzen, d. h. ihr Stoff wird nicht von den dem Mantel aufliegenden Zellen zur eigentlichen Oberhaut verwendet. Möglich ist auch, daß von der Farbstoffdrüse Körper, welche meist aus kohlensaurem Kalk, etwas organischer Substanz und dem Farbstoffe bestehen, in die mit ihr in Verbindung stehenden Gefäße gelangen und auch dort zu Kernen von Perlen werden.“

Die Kostbarkeit der Perlen hat schon in frühen Zeiten die Menschen dahin geführt, zu versuchen, ob sie nicht künstlich in der Muschel erzeugt werden können. Da diese Versuche jedoch immer bei den Perlmuscheln des süßen Wassers angestellt sind, so wollen wir bei der Betrachtung dieser Thiere darüber berichten.

Die Messerscheide.

Wenn das begehrliche Kind sich bemüht, den leichtbeschwingten Vogel zu beschleichen, dann erhält es wohl von Erwachsenen den scherzhaften Rath, dem Bewohner der Lüfte Salz auf den Schwanz zu streuen. Hier im Aquarium finden wir ein sonderbares Wesen, bei dem diese Fangmethode allen Ernstes und mit Erfolg zur Anwendung kommt. Zwar sind es meist nur die leeren Schalen, welche über die Sandfläche des Bassins hervorragen, da dem Thiere selbst die nöthigen Lebensbedingungen im Aquarium fehlen, so daß es im hiesigen Aquarium wenigstens nur wenige Tage am Leben erhalten werden konnte; aber dies soll uns nicht abhalten, die Eigenthümlichkeiten des Thieres kennen zu lernen.

Die Messerscheide, Solen ensis, *L.*, hat ihren Namen daher, weil die zweiklappige, etwas gebogene, stark nach beiden Seiten verlängerte und vorn und hinten gerade abgeschnittene Schale mit einem Messergriffe verglichen werden kann. (**Fig. 65.**) Die Buckel des Schlosses stehen als kleine, fast unmerkliche Höckerchen unmittelbar am steilen Vorderende. Das Schloß zeigt kleine Zähnchen, von denen eins auf der einen und zwei auf der andern Klappe stehen. Oeffnen wir die Schale und betrachten das darin befindliche langgestreckte Thier, so sehen wir zunächst, daß, abweichend von den vorher betrachteten Muscheln, die Mantelränder mit einander verwachsen sind und eine Röhre um das Thier bilden. An dem vordern Theile derselben befindet sich eine Oeffnung, der sogenannte Fußschlitz, welcher für den mächtig

entwickelten Fuß (**Fig. 66**, f) eine Oeffnung zum Austritt gewährt. Am Hinterrande des Körpers ist der sackartige Mantel in zwei mit einander verwachsene Röhren ausgezogen, welche Siphonen genannt werden und an ihrem Ende mit je einer Oeffnung versehen sind. Die Oeffnung des obern Sipho ist die After- oder Kloaken-öffnung (g'), welche dazu dient, die Darmentleerungen und das verbrauchte Athemwasser austreten zu lassen, während die Oeffnung des untern Sipho (g) dazu dient, die Nahrung einzuführen und die Kiemen mit frischem Wasser zu versorgen, und daher auch Kiemen-Sipho genannt wird. Der Rand ist mit Fäden besetzt, welche theils zum Tasten dienen und daher auch Tastfäden genannt werden, theils dazu bestimmt sind, die Oeffnung vor Eindringen schädlicher Gegenstände zu schützen. Oeffnen wir den Mantelsack, so sehen wir zu beiden Seiten des Körpers die Kiemen (bb, die rechte halb weggeschnitten), welche hinter dem Fuße mittelbar mit einander verwachsen sind, indem sie durch eine breite, horizontal ausgespannte Membran, die bis an das Ende der Kiemen sich dazwischen schiebt, vereinigt wird. Die Lage und Einrichtung der inneren Theile ersehen wir aus der Figur.

Fig. 65.



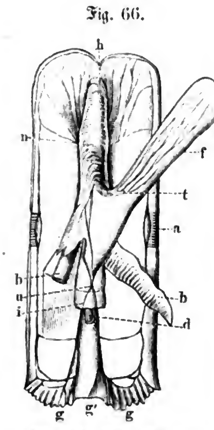
Die Messerscheide (Solen ensis, *L.*).

Die Messerscheide lebt in feinem Sande der Küste eingegraben, und erreichen ihre senkrechten Löcher oft die Tiefe von zwei Meter. Zur Herstellung dieser Wohnungen bedienen sie sich ihres dicken, kegelförmigen, in der Mitte angeschwollenen und am Ende zugespitzten Fußes, vermöge dessen sie auch im Stande sind, sich mit großer Behendigkeit und Schnelligkeit in dieser Röhre emporzuarbeiten. Ziehen wir eine Messerscheide aus ihrem Loche empor und legen sie auf den losen Sand, so beginnt sie sofort sich einzugraben. Zu diesem Zwecke dehnt sie ihren Fuß zu seiner vollen Länge aus, krümmt ihn dann und bohrt ihn in den Sand ein. Ist er eine Strecke in den Sand eingedrungen, so richtet sich allmählig die Schale auf, anfangs in schräger Richtung, bald jedoch mehr und mehr senkrecht, bis sie ganz in den Sand einsinkt.

Von einer afrikanischen Messerscheiden-Art, Solen marginatus, beobachtete Deshayes eine eigenthümliche Art zu schwimmen, wenn sie ihren Ort wechseln will. Befindet sie sich nämlich auf festem Grunde, welcher so hart ist, daß sie mit ihrem Fuße nicht eindringen kann, so füllt sie die Höhle ihres Mantels mit Wasser und, indem sie dann zugleich die Siphonal-Mündungen zusammen-

zieht und genau verschließt, verlängert sie den Fuß; indem sie darauf den Mantel wiederum zusammenzieht, spritzt sie das Wasser mit Gewalt aus den Siphonen hervor und fliegt in Folge des Rückstoßes einen oder zwei Fuß weit vorwärts. Findet sie alsdann den Grund zum Einbohren günstig, so bohrt sie sich ein; ist dies nicht der Fall, so macht sie einen neuen Versuch der Art.

Fig. 66.



Die Messerscheide (geöffnet).

Die Art, Messerscheiden an der Küste zu fangen, schildert uns Lewes in seinen Naturstudien am Seestrande:

„Es ist ein stiller, heißer Nachmittag, die Fluthzeit ist vorüber, und eine weite Sandfläche liegt vor uns. Als Waffen haben wir eine Anzahl dünner Eisenstäbe bei uns, die alle an einem Ende mit Widerhaken versehen sind wie eine Harpune; dazu kommt das Papier mit Salz, der Korb und der Kübel. So schreiten wir über den einsinkenden Sand hin, bis wir an die Grenze des niedrigen Wasserstandes gelangen, und nun fangen wir an, uns nach den Spuren der Messerscheide umzuschauen. Diese Spuren bestehen lediglich in ein Paar kleinen Höhlungen dicht neben einander, die zuweilen zu einer verbunden sind, und so ziemlich wie das Schlüsselloch eines Schreibpultes aussehen. Ein geübtes Auge entdeckt die Spur mit einer Sicherheit, die den Laien in Erstaunen setzt, denn der Sand ist von Höhlungen aller Art durchlöchert; der angehende Jäger muß die Oeffnungen, die etwa wie Schlüssellöcher aussehen, erst untersuchen, bis er nach einigen Fehlgriffen die richtigen kennen lernt. Hat man ein Eisenstäbchen, etwa von der Dicke eines Stahlfedernhalters, bei sich, so steckt man es mit der Spitze in die Höhle, und wenn diese einer Messerscheide gehört, so sinkt das Stäbchen durch sein eigenes Gewicht ein gutes Stück hinein. Bedarf es irgend einer Anstrengung, um es durch den Sand zu bringen, so kann man sicher sein, daß man auf falscher Spur ist. Auf diese Art pflegen die Fischer die Messerscheide zu fangen, und der Liebhaber wird finden, daß ein bedeutendes Maß von Gewandtheit dazu gehört, den Stab mit Erfolg zu benutzen. Man muß ihn durch sein eigenes Gewicht herabsinken lassen, bis man die Beute fühlt, dann faßt das Stäbchen vermittelst einer kleinen Drehung mit seinem Widerhaken die Schale, und man kann das Thier heraufziehen. Nachdem ich

dies mehrmals versucht, ohne daß es mir ein einziges Mal geglückt wäre, begann ich mit wahrer Bewunderung auf die Geschicklichkeit zu blicken, womit mein Gefährte eine nach der andern emporschnellte und fast nie sein Ziel verfehlte; und meine Eitelkeit ließ mich den Strand nicht eher verlassen, als bis ich es dahin gebracht hatte, etwa auf drei Versuche ein Thier heraufzubringen. Dies ist die hergebrachte Art des Fanges; es ist die einzige, die ich in Büchern erwähnt finde.

„Wer aber die Jagd auf Messerscheiden zu seinem Vergnügen betreibt, und wem es weniger auf Zeitgewinn als auf Unterhaltung ankommt, wird zugestehen, daß diese Methode mit der auf Jersey gebräuchlichen, den Thieren Salz auf den Schwanz zu streuen, nicht entfernt zu vergleichen ist. Wir finden eine Höhle und wissen, daß die Messerscheide darin steckt, vielleicht nur wenige Zoll, vielleicht auch mehrere Fuß tief. Die geringste Beunruhigung scheucht sie unwiderbringlich hinweg. Wir müssen sie also zu födern versuchen. Wir streuen eine Fingerspitze voll Salz auf die Oeffnung und warten ab, was erfolgt. Nach einer oder zwei Minuten beginnt das Wasser aufzuwallen — der Sand hebt und senkt sich — wir halten den Athem an und die Hand bereit, um blitzschnell zuzufassen — noch eine letzte Hebung, und die Messerscheide zeigt langsam die Spitze ihrer Saugröhren; sie ist jedoch noch immer im Sande vergraben, und wir müssen warten, bis sie sich wenigstens einige Zoll weit herausgearbeitet hat, oder sie geht uns wieder verloren. Vielleicht ändert sie, wenn sie so weit gekommen ist, plötzlich ihren Entschluß und tritt, statt weiter herauszugehen, einen eiligen Rückzug an. Aber wenn sie sich einmal einen Zoll weit aus der Höhle herausgehoben hat und wir schnell bei der Hand sind, so ist sie unser. Zuweilen hängt sie sich, wenn man sie packt, so fest an den Sand, daß man die Schale zerbricht oder abreißt und die Hälfte des verstümmelten Leibes zurückbleibt. Zuweilen erscheint sie auch gar nicht. Man hat die Oeffnung mit Salz bedeckt, die ersten Regungen darin bemerkt und findet sich doch getäuscht, denn sie zieht sich ganz in die Tiefe zurück und die Höhle fällt ein. Das Einsalzen des Schwanzes führt also keineswegs immer zum Fange, und diese Unsicherheit erhöht den Reiz der Jagd. Oft erscheint das Thierchen nur an der Oeffnung, um zu sehen, was es giebt, und sich mit nicht ganz ungerechtfertigter Neugier zu überzeugen, ob Jemand widersinnig genug sein könne, ihr, der Bewohnerin des Salzwassers, Salz anzubieten; unser Aussehen hat aber so wenig Anziehendes für sie, daß sie mit einem Blicke genug hat und fort ist wie weggeblasen. Höchst auffallend betrugen sich zwei Thiere. Sie kamen bis an die Oeffnung, warfen uns trotzig ihre Köpfe, d. h. ihre Siphonen, vor die Füße und zogen sich eilig zurück. Meinten sie etwa, wir würden mit solch einer Abfindung zufrieden sein?

„Es hat jedenfalls etwas Komisches, wenn gesetzte Männer wie Katzen vor einem Mauseloche, mit angehaltenem Athem, — in der einen Hand das Salz, — die andere in Bereitschaft zum raschen Zugreifen, — ihre Rockschöße im Wasser — sich über ein Loch bücken und die Bewegungen des Sandes verfolgen, und andererseits liegt etwas im hohen Grade Drolliges in dem seltsamen Aussehen der Messerscheide, wenn sie ihre Person so neugierig hervorstreckt, während man doch durchaus nicht absieht, warum sie sich eigentlich durch das Salz so ködern läßt. Daß sie es keineswegs liebt, ist klar genug, sonst würde sie sich nicht freiwillig enthaupten, wenn sie es berührt hat; um so weniger begreift man aber, warum sie darnach hervorkommt.“

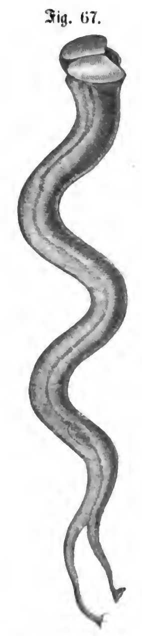
Die Messerscheide hat jedoch für den Menschen noch eine praktische Bedeutung, indem die oben beschriebene Art, sowie einige andere trotz der spulwurmartigen Gestalt und des etwas bittern, pfefferartigen Geschmacks gegessen werden. Namentlich ist dies an der englischen Küste der Fall, wo sie deshalb auch in großer Menge gefangen wird. Die Japanesen haben eine solche Vorliebe für eine Art der Messerscheide, daß ein Gesetz verbietet, dieselbe eher zu sammeln, bis eine hinreichende Menge davon für des Kaisers eigene Tafel zusammengebracht ist. An der italienischen Küste, namentlich in Venedig und Neapel, wird die Messerscheide sehr geschätzt. Man ißt sie dort meist roh, indem man mit Daumen und Zeigefinger das eine Ende zusammenpreßt, so daß das Thier zum andern herauskommt, und dann ein Stück nach dem andern abbeißt. In Syracus bezahlt man oft für ein Thier ein bis zwei Soldi.

Der Bohrwurm.

Auf dem Boden des Aquariums liegt ein Stückchen Holz, an dem wir zahlreiche Löcher bemerken, aus denen zuweilen die Spitzen von Muscheln hervorragen. Es sind die Bohrmuscheln, welche dort ihr Wesen treiben. Die verbreitetste und darum auch bekannteste Art ist Teredo navalis, *Lin.*, (**Fig. 67**) der Bohrwurm, von Linné Calamitas navium, der Fluch der Schiffe genannt. Diese Thiere waren es, welche in den Jahren 1731 und 1732 Holland in Noth brachten. Denn man bemerkte, daß die Deiche, welche die fruchtbarsten Provinzen, Friesland und Seeland, vor dem Einbruch des alles

verschlingenden Meeres schützen sollten, nicht mehr Stand hielten, indem ein unsichtbarer Feind sie ihres Schutzes von Pfählen beraubte. Was der Mensch mit beispielloser Anstrengung dem Meere abgerungen hatte, das schien ihm wieder entrissen werden zu sollen.

Fig. 67.



Der Bohrwurm (Teredo navalis, *Lin.*).

Die Untersuchung ergab, daß die Pfähle in ihrem untern Theile nach allen Richtungen hin durchbohrt waren, so daß eine verhältnißmäßig geringe Kraft hinreichte, sie am Boden abzubrechen. Als Ursache dieser Zerstörung fand man den schon im Jahre 1714 und 1727 beobachteten Pfahlwurm. Die ungeheure Menge, in welcher er auftrat, veranlaßte zu dem Glauben, daß er mit den Schiffen aus den warmen Gegenden, vielleicht aus Indien, eingeschleppt sei. Allein dies ist ein Irrthum, denn abgesehen davon, daß er, wie oben erwähnt, schon früher an den holländischen Küsten beobachtet wurde, erwähnen ihn auch die ältesten Schriftsteller und namentlich Plinius, welcher ihn Teredo xylophaga nennt; auch findet man ihn fossil in den europäischen Tertiärformationen.

Nachdem verschiedene Mittel zur Vertilgung, wie Vergiftung, Ueberzüge von Theer u. s. w., vorgeschlagen, aber als unzweckmäßig verworfen waren, retteten die Holländer sich und ihr Land dadurch, daß sie die Pfähle durch steile Steinböschungen ersetzten. Der unscheinbare Bohrwurm hatte eine Ausgabe von 6,000,000 Gulden veranlaßt.

In neuerer Zeit hat man gefunden, daß mit Kreosot getränktes Holz am meisten Widerstand leistet.

Wie der Pfahlwurm in die Pfähle der Deiche eindringt und den gesündesten und härtesten Eichenstamm binnen wenigen Jahren so durchbohrt, daß er völlig unbrauchbar wird, so hat er auch den Boden mancher Schiffe zerstört, ehe man denselben durch einen Kupferbeschlag vor ihm schützte. Doch obgleich das Thier hierdurch ungemein schädlich wird, so hat es doch auch wieder einen bedeutenden Nutzen. Wo gesunkene Wraks, sagt Professor Harting, für längere Zeit das Fahrwasser hemmen und zur Entstehung von Sandbänken Veranlassung geben, wo Orkane ganze Wälder an den Ufern der Flüsse fällen und der Strom die Baumstämme der See zuführt, wo sie sich in der Mündung der Flüsse aufeinanderschieben, da sind es die Schaaren dieser kleinen Thierchen, welche in kurzer Zeit ein Werk verrichten, wozu der Mensch mit all seiner Kraft und all seiner Vernunft

kaum im Stande sein würde. Die dicksten Balken, die schwersten Stämme werden nach allen Richtungen hin durchnagt und fallen endlich vom Wellenschlage auseinander, so daß die für den Fischer gefährlichen Stellen wieder ohne Furcht befahren werden können.

Ein Beispiel, wie schnell der Bohrwurm arbeitet, erzählt Quatrefages: Zu St. Sebastian war ein Kahn gesunken. Als derselbe nach vier Monaten von Fischern heraufgezogen wurde, war er von den Bohrwürmern vollständig durchbohrt wie ein Schwamm, so daß das Holz durchaus unbrauchbar war.

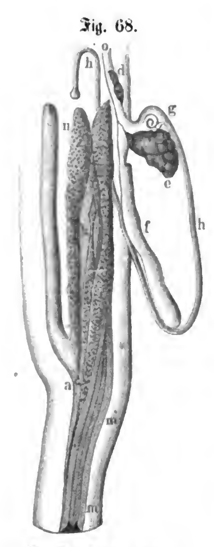
Nehmen wir ein vom Bohrwurm bewohntes Stück Holz zur Hand und brechen es auseinander, um die Gänge des Thieres zu verfolgen, so finden wir, daß dieselben zuerst von außen nach innen laufen, dann sich umwenden und der Richtung der Fasern folgen und nur dann abbiegen, wenn ein Knoten im Holze oder ein anderes Hinderniß das Thier dazu gezwungen hat; daß es aber auch dann, sobald es irgend anging, in seine alte Richtung zurückgebohrt ist. Die Gänge finden wir mit einem dünnen Ueberzuge von Kalk ausgekleidet und mit einem Deckel von gleichem Stoffe verschlossen. Der Engländer Brunel erzählt, daß er durch Beobachtung dieser Thatsache auf die Idee gekommen sei, den berühmten Tunnel unter der Themse zu graben und durch Ausmauern und Auskitten mit Cement gegen das Eindringen des Wassers zu schützen.

Der Bohrwurm trägt seinen Namen mit Unrecht. Allerdings giebt es auch Würmer, welche Holz zernagen; aber dies Thier erinnert nur durch seine langgestreckte Gestalt an einen Wurm, seiner ganzen Organisation nach muß es zu den Muscheln gerechnet werden. Das Thierchen hat mit seinem langen, hinten gespaltenen Athemrohr einen wurmartig gestreckten Körper, der nur am vordern Ende von zwei kleinen, nach der Bauchfläche hin schief abgestutzten, von einander klaffenden Schalen bedeckt wird. Die Mantellappen, welche bei sämmtlichen Muschelthieren seitlich den Körper bedecken, scheinen zu fehlen. Bei näherer Betrachtung ergiebt sich jedoch, daß dies nicht der Fall ist, sondern sie der Länge nach mit einander verschmolzen sind und einen Cylinder bilden, so daß sie kaum dem rudimentären Fuß den Durchtritt gestatten. Der letztere befindet sich an dem vordern, abgestutzten Ende an der Stelle, wo die beiden Schalen am weitesten auseinanderklaffen, und hat Aehnlichkeit mit einem Saugwärzchen.

Der Mantel umschließt zwei verschiedene Höhlen, die Kiemen- und Eingeweidehöhle. Während jedoch bei den übrigen Blattkiemern die Eingeweidehöhle von der Kiemenhöhle eingeschlossen wird, liegen sie hier beide neben einander, und zwar letztere hinter der ersteren. (**Fig. 68.**) Dadurch kommt nun die Eingeweidehöhle mit dem Mantel in Berührung und verschmilzt

mit ihm. Der Eingeweidesack ist kurz, etwa von 1/3 Länge des ganzen Körpers. Zwischen dem Rudimente des Fußes und dem großen Schließmuskel der Schale liegt eine kleine Querspalte, die Mundöffnung, an der sich Papillen befinden, die jedoch fast ihrer ganzen Länge nach an den Körper gewachsen sind. Der Mund führt in einen sehr langen Oesophagus (**Fig. 68**, o), welcher eine Speicheldrüse (d) besitzt. Der Bau des Magens, welcher sich auf der Bauchseite befindet, ist eigenthümlich. Neben dem eigentlichen Magen (f), welcher mit einer dichten Schicht von brauner Lebersubstanz überzogen ist, befindet sich noch ein durch eine Längsscheidewand getrennter Magensack (e). An der Stelle, wo beide an der Speiseröhre hängen, entspringt der Darm (h), welcher sich in seinem obern Theile ebenfalls stark erweitert und gleichsam einen dritten Magen zu bilden scheint. Der dünne Darm verläuft mit verschiedenen Windungen auf der Rückenseite des Thieres und mündet dort in der Mitte des eigentlichen Körpers in den After. Das Herz (i) liegt frei auf der Rückenseite und ist nicht, wie gewöhnlich, durchbohrt. Die langen, bandartigen Kiemen (m) sind jederseits mit einander verwachsen und schweben frei in der Mantelhöhle.

Fig. 68.



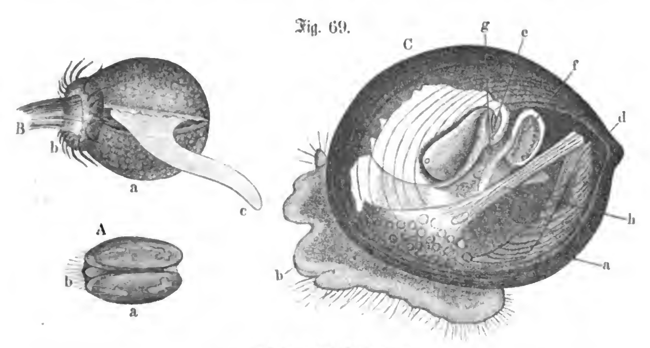
Der Bohrwurm (geöffnet).

Die Fortpflanzung des Bohrwurms ist sehr bedeutend, indem Sellius berechnet hat, daß ein Thier 1,874,000 Junge erzeugt. Die Entwickelung zeigt eine sonderbare Metamorphose. Die Eier gelangen aus dem Eierstocke in den Mantelraum, woselbst sie die ersten Verwandlungszustände durchlaufen. Zuerst bildet sich im Ei ein auf seiner ganzen Oberfläche mit Flimmerhaaren bedeckter Embryo aus; allmählig wachsen die Schalen, welche bald den ganzen Körper bedecken, während die Flimmerhaare sich auf einen Wulst am vordern Theile des Körpers zurückziehen. Dieser Wulst bildet sich zu einem Segel aus. Dann erst erscheinen die Muskeln zum Schließen der Schalen und zum Zurückziehen des Segels, der Darm mit Mund und After und ein Gehörorgan. Schließlich wächst der Fuß hinter dem Segel hervor. (**Fig. 69.**)

Jetzt ist das Thier fähig, in die Welt hinauszutreten. Es verläßt den Mantelraum der Mutter durch den Kloakensipho und schwimmt vermöge

seines Wimpersegels und des ziemlich langen Fußes frei im Wasser umher. Merkwürdigerweise bilden sich dann erst die Kiemen und das Herz — denn bis dahin fluthete das Blut ganz frei in der Körperhöhle — und endlich die Geschlechtsorgane. Darauf verschrumpft das Wimpersegel, sowie auch der Fuß.

Fig. 69.



Entwickelung des Bohrwurms.
A Eine noch junge Larve aus dem Kiemenraume. B Eine ausgebildete Larve. C Eine Larve, etwas älter als A und sehr stark vergrößert. a Schale. b Wimpersegel. c Fuß. d Schloßband. e Mund. f After. g Ohrblase. h Segelmuskel.

Das Thier, unfähig, sich ferner schwimmend im Wasser zu bewegen, fällt zu Boden, sucht sich einen geeigneten Platz und beginnt sich einzubohren.

Aber wo sind die Werkzeuge, vermittelst deren es das harte Holz durchbohrt? Die Mundöffnung, nur mit kleinen, weichen Papillen besetzt, ist dazu nicht im Stande; eine mit Reihen von Zähnen besetzte Zunge, wie wir sie bei den Schnecken finden, ist nicht vorhanden; es bleibt also nichts übrig als die Schale. Lange Zeit hindurch hielt man jedoch die kleine, zarte Schale nicht dazu fähig und suchte eine Erklärung des Bohrens in der Annahme, daß die Thiere eine Säure absonderten, welche das Holz zerfräße, und daß alsdann die Schale genüge, um das nun mürbe Holz zu zerstoßen. Aber man bedachte nicht, daß es keine Säure giebt, welche im Stande ist, in so kurzer Zeit Holz aufzulösen, und daß die Säure jedenfalls eher die Kalkschale auflösen würde als das Holz. Da ferner die Chemie auch nicht eine Spur von Säure nachweisen konnte, so mußte man diese Ansicht aufgeben, und Quatrefages bewies zuerst, daß das Bohren nur mechanisch geschieht, während Laurent im Jahre 1850 das Einbohren junger Bohrwürmer beobachtete und dadurch den Beweis vervollständigte.

Harting beschreibt die Arbeit des Bohrwurms folgendermaßen: „Er gebraucht beim Bohren im Holze die zwei Klappen seiner Schale wie zwei Kinnladen oder Zangenspitzen, mit dem Unterschiede jedoch, daß ihre Bewegung nach einander auf zwei zu einander rechtwinkligen Ebenen erfolgt. Die kleinen Zähnchen auf den beiden Haupttheilen jeder Klappe stehen so, daß bei jedem Stoße derselben die Holzmasse in äußerst kleine viereckige Stückchen zerhackt wird. Dabei wirkt der Saugfuß insofern mit, als er die Schale gegen das Holz anpreßt, während er sonst zum Ortswechsel und als Tastwerkzeug dient. Die Zähnchen nutzen sich dabei wenig ab, weil sie schneiden und nicht schaben, und weil sie bei weiterem Fortwachsen der Schale durch Bildung neuer Zuwachsstreifen jedesmal von neuem überragt werden. Das Thier muß daher während jeder solchen Bildung wieder von der Arbeit ruhen. Dabei dreht sich das Thier nur von Zeit zu Zeit etwas um seine Achse, um seinen Gang nach allen Seiten hin im Holze auszuarbeiten."

Der furchtbarste Feind für den Bohrwurm ist eine kleine Wurmart von 10 bis 15cm. Größe, Lycoris fucata, welche man häufig in seinen Röhren antrifft. Dieselbe frißt sich unter die Haut des Thieres ein und zehrt es allmählig auf.

Dem Bohrwurm nahe verwandt ist die Bohrmuschel, Pholas dactylus, *L.*, sowohl im Bau des Körpers, als in der Lebensweise. Sie unterscheidet sich jedoch von ihr schon dadurch, daß ihr ganzer Körper von einer großen, milchweißen Schale umhüllt ist. Die Schalen sind länglich keilförmig und klaffen sowohl mit ihrem hintern, schräg abgeschnittenen, als mit ihrem vordern, schnabelförmig verlängerten Ende aus einander. Eine besondere Eigenthümlichkeit der Schale besteht darin, daß auf der Rückseite über dem Schlosse zwei überzählige kleine Schalenstücke eingefügt sind, welche die doppelte Bestimmung haben, den Verschluß der Schalen noch zu verstärken, zugleich aber auch eine möglichst große Beweglichkeit der beiden Schalen zu erzielen. Die Oberfläche der Schalen ist mit Reihen von kleinen Zacken und Vorsprüngen besetzt, so daß sie einer Raspel ähnlich sehen. Das Thier selbst hat wie der Bohrwurm einen stark verlängerten Körper, der von dem fast ganz geschlossenen Mantel eingehüllt wird; jedoch ist der kreisrunde Fuß bedeutend größer, endigt aber gleichfalls mit einer Platte, die als Saugnapf benutzt werden kann. Ein doppelter Sipho ist ebenfalls vorhanden, von denen sich der Athemsipho durch einen sehr hübschen Besatz an seiner Mündung auszeichnet, von dem Gosse folgende hübsche Beschreibung giebt: „Die fühlfädenartigen Fasern sind zahlreich; jede bildet ein kleines Bäumchen mit gefiederten Zweigen und ist der Blume der fadenförmigen Kiemen, welche um den Mund der Seewalze sich ausbreiten, sehr ähnlich. Diese sich ver-

zweigenden Fühlfäden sind gewöhnlich quer über die Mündung der Röhre niedergebogen, so daß sich die längsten gerade im Mittelpunkte begegnen; abwechselnd mit ihnen stehen andere von ähnlichem Bau, aber geringerer Größe, und die Zwischenräume werden wieder von noch kleineren und einfach gefiederten eingenommen, so daß, wenn sie alle ihre gewöhnliche quere Lage haben, die kleineren die Winkel der größeren ausfüllen, und alle Zweige zusammen ein wundervoll verziertes Netzwerk bilden, welches sich über der Mündung ausbreitet, und durch dessen Lücken oder Maschen die Strömung des einfließenden Wassers frei durchläuft, während sie beinahe auch die kleinsten schwimmenden, fremdartigen Atome abwehren."

Die Thiere bohren in Holz und Steine und verbringen ihr Leben in diesen Röhren. Nehmen wir jedoch ein Thier aus seiner Röhre heraus und setzen es ohne dieselbe ins Aquarium, so scheint es sich auch so ganz wohl zu befinden, zeigt aber eine solche Trägheit und Schlaffheit, wie man sie einem in Holz und Stein bohrenden Thiere nicht zutrauen sollte. Langgestreckt liegt es auf dem Boden des Bassins und seine einzige Bewegung besteht darin, daß es das Wasser durch den obern Sipho einzieht und durch den untern wieder ausstößt.

Durch das Bohren richten die Thiere oft sehr bedeutenden Schaden an. So wurden z. B. die ungeheuren Blöcke des Plymouther Hafens so gänzlich von ihnen durchbohrt, daß dadurch sehr kostspielige Reparaturen nothwendig wurden. Die Art und Weise des Bohrens zu erklären, hat den Naturforschern viele Mühe gemacht und ist das Resultat noch immer nicht vollkommen sicher. Das Hauptwerkzeug ist ohne Zweifel die Schale. Da jedoch die Schale sehr zerbrechlich und zart ist, so konnte man sich lange Zeit nicht erklären, wie dieselbe im Stande sein sollte, harten Kalkstein zu durchbohren. Man suchte also nach einer andern Erklärung. Hancock glaubte dieselbe gefunden zu haben, indem er beobachtet haben wollte, daß sich im Fuße des Thieres eine Menge scharfer Kieselkörnchen befänden, die durch Reiben des Fußes an dem betreffenden Gegenstande die Aushöhlung veranlaßten, wie dies bei verschiedenen Schnecken vorkommt. Andere Naturforscher haben jedoch die Kieselkörperchen entweder gar nicht auffinden können, oder in so geringer Anzahl und unregelmäßiger Lage, daß sie von außen eingedrungen erschienen.

Genaue Beobachtungen über das Bohren der Bohrmuschel hat Oslar angestellt. „Die Pholas", sagt er, „hat zwei Arten zu bohren. Bei der ersten befestigt sie sich mit dem Fuße und richtet sich fast senkrecht auf, indem sie den wirkenden Theil der Schale gegen den Gegenstand andrückt, an welchem sie anhängt. Nun beginnt sie eine Reihe von theilweisen Drehungen um ihre Achse, was durch eine wechselweise Zusammenziehung des linken und rechten

Seitenmuskels bewirkt wird, wonach sie jedesmal wieder in ihre senkrechte Lage zurückkehrt. Diese Art wird fast ausschließlich nur von jungen Thieren angewendet und ist ganz darauf berechnet, um in einer senkrechten Richtung vorzudringen, so daß sie hierdurch in der möglichst kürzesten Zeit vollständig eingegraben sind. Denn in der ersten Zeit ihres Lebens sind die Hinterenden ihrer Schalen viel weniger verlängert, als sie es später werden. Haben die Pholaden aber zwei, höchstens drei Linien Länge erreicht, so ändern sie ihre Richtung und arbeiten wagerecht; denn die veränderte Gestalt der Schale und die Zunahme des Gewichtes des hinter dem Schlosse gelegenen Theiles des Thieres hindern es, sich so senkrecht wie früher aufzurichten. Bei den zur Erweiterung der Wohnungen nothwendigen Bewegungen übernehmen die Ziehmuskeln einen wesentlichen Antheil. Das auf seinem Fuße befestigte Thier bringt die vorderen Enden der Schale mit einander in Berührung. Dann ziehen sich die Reibmuskeln zusammen, richten den Hintertheil der Schale auf und drücken den wirkenden Theil gegen den Boden der Höhlung; einen Augenblick nachher bringt die Thätigkeit des hintern Ziehmuskels die Rückenränder der Schale mit einander in Berührung, so daß die starken, feilenartigen Theile plötzlich getrennt werden und rasch und kräftig über den Körper hinkratzen, auf den sie drücken. Sobald dies geschehen ist, sinkt das Hinterende nieder, und unmittelbar darauf wird dieselbe Arbeit mittelst Zusammenziehung des vordern Schließ-, des Seiten- und des hintern Schließmuskels der Reihe nach wiederholt."

Daß jedoch auch der Fuß an der Arbeit Antheil nimmt, ja dieselbe beim Bohren in weiche Substanzen ganz allein besorgt, beweisen die Untersuchungen von Robertson und Mettenheimer, welche Bohrmuscheln im Aquarium weiche Substanzen zum Einbohren gaben und dabei so geringe Drehung der Schalen bemerkten, obwohl das Bohrloch sich sehr rasch vertiefte, daß eben nur der angedrückte Fuß und nicht die Schale arbeiten konnte. Es scheint daher, als wenn der Fuß einen auflösenden Schleim absondert, der die mechanische Thätigkeit des Fußes und der Schale unterstützt. Eine interessante Beobachtung ist folgende: Eine Dame beobachtete einige Pholaden bei ihrer Arbeit im Seewasser-Aquarium. Sie bemerkte, daß zwei Thiere eine solche Richtung eingeschlagen hatten, daß sie sich mit ihren Röhren kreuzen mußten. Neugierig, was die Thiere in diesem Falle thun würden, setzte sie ihre Beobachtung fort und fand, daß die größere und stärkere Muschel durch die schwächere durchbohrte, als wenn es ein Stück Kalkstein gewesen wäre.

Eine eigenthümliche Erscheinung ist bei diesen Bohrmuscheln noch zu erwähnen: ihre Phosphorescenz. Nimmt man ein Thier aus seiner Schale

und legt es ins Dunkle, so beginnt es mit bläulich-weißem Lichte zu leuchten, und zwar ist es keine einzelne Drüse, wie beim Johanniswürmchen, welche das Licht verbreitet, sondern dies scheint von allen Theilen der Oberfläche auszuströmen, ja wenn wir das Thier in Stücke schneiden, so leuchten die inneren Theile ebenfalls. Sogar das vom Thiere abtropfende Wasser leuchtet, und wenn man die Finger, mit denen man das Thier berührt hat, im Dunkeln abwäscht, so erscheint das Waschwasser wie Milch im Tageslichte. Wird das Thier in Weingeist getaucht, so hört das Leuchten sofort auf. Auch sobald das Thier trocken wird, verschwindet es, kann jedoch im geringeren Grade, selbst wenn das Thier vier bis fünf Tage eingetrocknet gewesen ist, durch Anfeuchten wieder hervorgerufen werden. Sobald jedoch Fäulniß eintritt, hört die Fähigkeit des Leuchtens vollständig auf. Je lebhafter, frischer und reichlicher mit Flüssigkeit versehen das Thier ist, desto kräftiger und stärker erscheint das Licht. Schon den Alten war diese Eigenschaft der Bohrmuschel bekannt, und Plinius erzählt uns, daß das phosphorescirende Fluidum sich in solcher Menge in dem Thiere befinde, daß es aus dem Munde derjenigen leuchte, welche von den Thieren essen, und an ihrer Hand und den Kleidern leuchte, wenn zufällig ein Tropfen davon auf sie falle. Wie hieraus hervorgeht, wurden die Bohrmuscheln bei den alten Römern gegessen, und auch heute gelten sie noch für einen Leckerbissen.

Eine dritte Bohrmuschel ist die Steindattel, Lithodomus lithophagus, *L.* Obgleich diese Thiere nicht nur Kalkstein durchlöchern, sind sie doch nicht im Stande, im eigentlichen Sinne des Wortes zu bohren. Den zarten, leicht zerbrechlichen Schalen fehlen die scharfen Spitzen und Zähne, die wir bei den Bohrwürmern und Bohrmuscheln gefunden haben. Können wir schon daraus abnehmen, daß die Schalen nicht zum Bohren dienen können, so beweisen auch die Löcher, daß von keinem mechanischen Bohren die Rede sein kann. Es bleibt hier also nichts Anderes übrig, als anzunehmen, daß das Thier eine Säure absondert, die den Kalkstein auflöst. Caillaud hat diese Säure nachgewiesen, indem er fand, daß die Flüssigkeit des Thieres Lackmuspapier roth färbt, ja sogar polirten Marmor matt erscheinen läßt. Ueber die chemische Beschaffenheit weiß man jedoch noch nichts, wenn man nicht aus Analogien mit einer andern Muschelart, Dolium, einen Schluß ziehen will. Diese enthält nämlich in ihrer Speicheldrüse in 100 Theilen 0,4 Theile wasserfreie Salzsäure, 2,7 Theile Schwefelsäurehydrat. Wenn die Säure der Steindattel dieselbe Zusammensetzung hätte, so würden die Bohrlöcher derselben nichts Unerklärliches mehr haben; denn eine Säure von dieser Beschaffenheit ist recht wohl im Stande, Kalkstein zu lösen. Allerdings müßten wir an-

nehmen, daß hier die Säure in einem andern Organe bereitet wird, denn eine Speicheldrüse fehlt der Steindattel.

Aber wie kommt es, daß die Säure, welche festen Kalkstein zerfrißt, die weiche Kalkschale des Thieres verschont? Die Muschel sondert noch einen andern Stoff ab, welcher dem Chitin der Insekten sehr nahe kommt und wie dieses die Eigenschaft besitzt, selbst starken Säuren Widerstand zu leisten. Mit diesem Stoffe ist die Schalen-Oberfläche überzogen, und daher kann die Säure nicht auf sie einwirken.

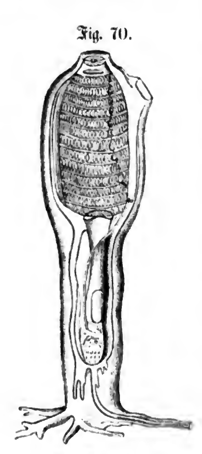
Sehr lehrreich ist das Vorkommen der Steindattel in dem sogenannten Serapistempel von Puzzuoli im Meerbusen von Neapel. Von diesem Tempel, der wahrscheinlich kein Tempel, sondern eine Badeanstalt war, stehen noch drei der 46 Säulen, welche das Dach trugen, aufrecht, während die übrigen umgestürzt sind und in Trümmer zerfallen. 24 dieser Säulen bestanden aus Granit, die übrigen aus Marmor. In den letzteren befinden sich zahlreiche Bohrlöcher, welche in den stehenden Säulen in einer Höhe von 3½ Meter über dem Boden einen über meterhohen Kranz bilden, während sich dieselben in den Granitsäulen nicht finden. Diese Löcher waren die Wohnungen der Steindattel, wie uns die noch darin befindlichen Schalen verrathen. Als der Tempel oder die Badehalle gebaut wurde, wird man die Säulen nicht 3½ Meter tief in das Wasser gesetzt haben; es wird vielmehr der Boden über dem Wasserspiegel gewesen sein. Da jedoch die Steindattel Gelegenheit gefunden hat, sich einzubohren, so muß der ganze Grund sammt dem Tempel sich gesenkt haben, so daß die Säulen 3½ Meter vom Wasser bedeckt waren. Da nun sich jetzt die Löcher ebensoviel über dem Wasserspiegel befinden, so muß der Senkung eine ebenso starke Hebung gefolgt sein. Wir haben hier also durch die Arbeiten der Steindattel einen Beweis, daß unsere Erdkruste bedeutenden Schwankungen unterworfen ist.

Wie die Bohrmuschel, so bietet auch die Meerdattel eine beliebte Speise, namentlich an den Küsten des Mittelmeers, auf Malta u. s. w., wo sie in größerer Menge vorkommt. Schon Aldrovand erzählt, daß man in einigen Gegenden am Mittelmeere die Felsen mit größeren Hammern zerschlüge, um sich Seedatteln zu verschaffen, die dort sehr häufig seien und selbst auf üppigen Tafeln Bewunderung erregten; denn, sagt er weiter, das Thier ist deshalb vom allerfeinsten Wohlgeschmack, weil es nicht mit grobem Seewasser, sondern mit einem gewissen, äußerst klaren Thau genährt wird, welcher durch die Felsen schwitzt. Nun, wenn auch die Nahrung der Steindattel seit jener Zeit etwas irdischer geworden ist, ihrer Schmackhaftigkeit scheint dies keinen Eintrag gethan zu haben.

Die Keulenscheide.

Auf der Oberfläche des Holzstückes, welches wir eben betrachtet haben, weil es in seinem Innern die Bohrwürmer birgt, fallen uns eigenthümliche Gebilde auf, welche wohl der Beachtung werth erscheinen. Sie sind 3 bis 4 cm. groß, zart und schlank, etwas keulenförmig auf gewelltem Stiele, durchscheinend wie mattes Glas, so daß man bis ins innerste Leben hineinblicken zu können glaubt und auch wirklich manche Theile der innern Organisation ohne Schwierigkeit erkennen kann. Es ist die Keulenscheide, Clavellina lepadiformis, *Müll.* (**Fig. 70.**) Die Thierchen gehören zu den Ascidien, einer Abtheilung der Mantelthiere, Tunicata. Die Mantelthiere verdanken ihren Namen einem Mantel, welcher in mehr oder weniger fester Gestalt ihren Körper umhüllt. Dieser Mantel (tunica) entspricht jedoch nicht, wie man glauben könnte, dem Mantel der Muschelthiere, sondern vielmehr der zweiklappigen Schale derselben. Er besteht aus einer Cellulose-(Pflanzenfaserstoff)-haltigen Grundsubstanz, welche bei der Keulenscheide, wie gesagt, durchscheinend ist, sonst aber in verschiedener Weise gefärbt sein kann. Am Grunde des Thieres bildet der Mantel wurzelartige Fortsätze, welche sich auf dem Holze ausbreiten und das Thier auf demselben festhalten. Unter diesem äußern Mantel liegt noch eine innere muskulöse Schicht, welche ebenfalls, ringsum geschlossen, das Thier vollkommen einhüllt und der Leibeswandung entspricht. Am vordern Theile sind beide Schichten durchbrochen und zeigen zwei neben einander liegende Oeffnungen, an deren Rändern sie mit einander verwachsen sind.

Fig. 70.



Die Keulenscheide (Clavellina lepadiformis, *Müll.*).

Die Hauptöffnung ist rund und kann durch einen ringförmigen Muskel geschlossen werden. Vor derselben, etwas im Innern, liegt ein Kreis von Tentakeln von drei verschiedenen Größen, welche der Reihe nach auf einander folgen und von denen die größten sich in der Mitte berühren. Durch diese Oeffnung wird die Nahrung und das Athemwasser in den Körper eingeführt. Wenn wir jedoch deshalb glauben wollten, daß diese Oeffnung nun der Mund

ist, so wären wir im Irrthume. Durch diese Oeffnung gelangt man allerdings zu dem Munde, aber zunächst führt sie in einen weiten, hohlen Raum, die Kiemenhöhle. Diese wird zum großen Theile von der Kieme ausgefüllt, einem zarthäutigen, netzartig durchbrochenen Sack, der durch einzelne Fäden an die Innenseite der Kiemenhöhle befestigt ist. Die zahlreichen Spaltöffnungen liegen in Reihen geordnet und sind mit schwingenden Wimpernhaaren besetzt, welche eine beständige Strömung des Wassers unterhalten. Nur in der Rücken- und Bauchlinie fehlen die Spaltöffnungen, weil dort die weiten, blutführenden Hauptkanäle liegen.

Am Grunde der Athemhöhle liegt die verhältnißmäßig große Mundöffnung, welche durch die innere Mantelschicht in den Darm führt, der die Körperhöhle gerade durchsetzt und sich in einen nur mäßigen Darm erweitert. Unter dem Magen liegen die Geschlechtsorgane, die in ihrem obern Theile weiblich, im untern männlich erscheinen, so daß die Thiere also Zwitter sind. Von den Geschlechtsorganen geht ein gewundener Kanal nach oben und mündet in einer seitlich am Körper liegenden Höhle, der Kloakenhöhle, wo sich ebenfalls der Darm, indem er sich gleich unter den Magen umbiegt, hinein erstreckt, so daß After und äußere Oeffnung der Geschlechtsorgane sich am Grunde dieser Höhle befinden. Die Kloakenhöhle öffnet sich in die Kloakenöffnung, welche neben der Eingangsöffnung liegt. In der Nähe der Geschlechtsorgane liegt das Herz, eine einfache, durchsichtig häutige, kontraktile Röhre. Von ihm laufen zwei Hauptkanäle aus, welche den Körper in seiner ganzen Länge durchziehen, und von denen sich der eine an der Bauchseite, der andere an der Rückenseite befindet. Beide stehen durch ein System von feinen Längs- und Querkanälen, welche in feinen Gitterwandungen zwischen den Maschen der Kiemen verlaufen, mit einander in Verbindung.

Höchst auffallend ist die Bewegung des Herzens. Sehen wir sie uns mit Hülfe des Vergrößerungsglases einmal genauer an. Wir bemerken am hintern Theile des Herzschlauches eine ringförmige Einschnürung, so daß die Wände sich fast berühren, und diese Einschnürung läuft über das ganze Herz weg, das Blut vor sich hertreibend, während zugleich das Blut von hinten durch die Erweiterungen wieder eingesogen wird. Ehe jedoch diese kreisförmige Einschnürung das Ende des Herzens erreicht hat, entsteht schon eine zweite, die der ersten nachfolgt, bald darauf eine dritte und vierte, und so folgt eine Einschnürung der andern, eine Welle der andern und treibt das krystallhelle Blut mit seinen Blutkörperchen in die wandungslosen Gefäße. Doch jetzt — was ist das? Die Einschnürungen hören auf, unbeweglich liegt das Herz, strotzend mit Blut gefüllt. Das Thier stirbt — aber nein, ein Blick auf den Gesammtorganismus zeigt uns keine Spur des nahenden

Todes. Das Thierchen scheint sich sehr wohl zu befinden — und dennoch das Stocken der Herzbewegung! Doch da beginnt ja wieder eine Einschnürung, eine zweite, dritte und vierte folgt; es ist wieder das alte Spiel. Aber wir bemerken einen Unterschied: die Richtung der Bewegung ist entgegengesetzt. Während vorher die Einschnürungen vom Grunde des Herzens nach der Spitze zu liefen, beginnen sie jetzt an der Spitze und enden am Grunde. So ändert sich in regelmäßigen Pausen die Richtung des Herzschlages, so daß die Gefäße abwechselnd als Arterien und als Venen erscheinen.

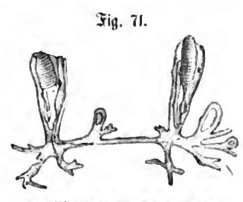
Die Nahrungsaufnahme findet in der Weise statt, daß die Nahrungsstoffe durch die Eingangsöffnung mit dem einströmenden Wasser in die Kiemenhöhle gelangen, soweit sie nicht von den an der Mündung stehenden Tentakeln als zu groß oder unpassend zurückgestoßen sind. Die Nahrungsstoffe werden nun mit dem Hauptwasserstrome, der durch die Bewegungen der Flimmerhärchen bedingt wird, dem Munde zugeführt. Während alsdann der größte Theil des Wassers über den Mund hinweg und die Rückenlinie hinauf geführt wird, dann durch die Maschen des Kiemennetzes in die Kloake übergeht, gelangt ein kleiner Theil mit den Nahrungsstoffen in den beständig offenstehenden Mund. Da der Schlund nie Schlingbewegungen zeigt und auch der Darm sich nicht zusammenziehen kann, weil ihm die Muskeln fehlen, so muß auch hier noch im Innern des Darmkanals eine Wasserströmung vorhanden sein. Die nicht verdauten Reste werden durch den After in die Kloakenhöhle entleert, dort von dem Hauptwasserstrome aufgenommen und durch die Kloakenöffnung ausgeworfen.

Die Fortpflanzung der Keulenscheide findet auf zwei ganz verschiedene Arten statt, auf geschlechtliche Weise und Metamorphose und durch Bildung von Familienstöcken. Die erstere findet durch Eier statt, welche man im mütterlichen Ovarium auf allen Entwickelungsstufen findet, und die entweder noch im Eileiter oder in der Kloakenhöhle von den männlichen Zeugungsproducten desselben Thieres befruchtet werden. Nachdem das Ei theils im mütterlichen Organismus, theils außerhalb desselben einen Furchungsprozeß durchlaufen hat, bildet sich im Innern die junge Larve, welche schon nach etwa dreißig Stunden aus demselben hervorkommt. Diese hat die Form und Größe einer kleinen Stecknadel, so daß sie ungefähr mit einer Froschlarve verglichen werden kann, ist jedoch von beiden Seiten etwas zusammengedrückt. Der ganze Körper ist schon von dem Mantel umhüllt, welcher den Schwanz an den Kanten überragt. Am vordern Theile gehen vom eigentlichen Körper Vorsprünge aus, welche den Mantel durchdringen und auf der Oberfläche Saugnäpfe bilden. Nachdem sich die Larve mittelst rascher Wellenbewegungen ihres Schwanzes kurze Zeit lebhaft im Wasser umhergetummelt hat, fangen

die Bewegungen an matter zu werden, das Thierchen sucht sich eine passende Unterlage und saugt sich vermittelst der drei Saugnäpfe daran fest. Zunächst beginnt nun der Schwanz zu schwinden, indem sein Inhalt von der Körpersubstanz aufgenommen wird, die leere Hülle aber abfällt. Dann verlieren sich auch die Saugscheiben, indem der Mantel durch wurzelartige Fortsätze die Befestigung vermittelt. Zunächst beginnt nun das Blutkreislauforgan sich zu bilden, dann folgt der Verdauungstractus; der Mantel wird von drei Oeffnungen durchbrochen, einer vordern auf der Mittellinie des Körpers, dem künftigen Eingang zur Athemhöhle, und zwei kleineren seitlichen, welche durch ihre Vereinigung die Kloakenöffnung bilden; die Kiemen treten auf; der Darm öffnet sich in den After; das Thier ist mit der Außenwelt in Verbindung getreten, sein Larvenzustand ist beendigt.

Die zweite Art der Fortpflanzung, die Bildung der Familienstöcke (**Fig. 71**), ist höchst eigenthümlich. Zwischen den wurzelartigen Fortsätzen, mit welchen sich das Thier an seiner Unterlage festhält, erscheinen andere, fadenförmige Verlängerungen, an deren Bildung auch die Körpermasse theilnimmt, indem sie sich als ein hohler Cylinder hinein erstreckt, in dem die vom Mutterthiere stammenden Säfte circuliren. Diese Verlängerungen verzweigen sich mannigfaltig, schwellen an und bilden an ihren Enden birnförmige Wärzchen, die zunächst noch vom mütterlichen Organismus ernährt werden, bald aber größer werden und den Zusammenhang mit demselben verlieren. Jetzt beginnt die Knospe sich selbständig zu entwickeln. Zuerst erscheint die Kiemenhöhle, dann der Nahrungskanal, die beiden Oeffnungen brechen durch; die äußere Form wird der des alten Thieres immer ähnlicher, und bald beginnt das Wesen als selbständiges Thier selbst wieder neue Ausläufer zu treiben, so daß auf diese Weise eine Kolonie selbständiger, aber doch zusammenhängender Thiere entsteht.

Fig. 71.

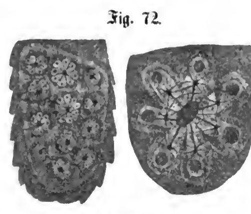


Familienstock der Keulenscheide.

Die Traubenscheide.

Während die Keulenscheide aus einer Kolonie einzelner Thiere besteht, finden wir bei der nahe verwandten Traubenscheide, Botryllus violaceus, *M. E.* (**Fig. 72**), ebenfalls eine Zusammensetzung aus mehreren Thieren, die aber viel inniger mit einander verbunden sind. Wer ein solches Wesen zum ersten Male sieht, der steht rathlos und frägt erstaunt, ob es ein Thier, eine Pflanze oder irgend etwas Anderes sei. Es gewährt den Anblick, als ob kleine Stückchen Gallerte auf irgend eine Unterlage, einen Stein oder ein Blatt u. s. w. ausgegossen sind. Sehen wir aber aufmerksam hin, so bemerken wir, daß der blaßblaue, ins Aschgraue übergehende Grund mit einem Systeme von länglichen, sternförmig gestellten Flecken bedeckt ist, deren rostgelbe Farbe sich scharf abhebt. Jeder Fleck eines Sternes ist ein Thier, welches der Keulenscheide sehr ähnlich ist. Alle diese einzelnen Thiere liegen in einer gemeinsamen Mantelschicht und gruppiren sich um eine gemeinsame Kloakenöffnung, woher auch das sternförmige System entsteht. In Betreff der innern Organisation unterscheidet sich die Traubenscheide von der Keulenscheide dadurch, daß die Verdauungsorgane nicht unter, sondern neben der Kiemenhöhle liegen.

Fig. 72.



Die Traubenscheide
(Botryllus violaceus, *M. E.*).

Die Fortpflanzung ist höchst complicirt und bis in die neueste Zeit falsch gedeutet. Die Entwickelung im Ei stimmt mit der bei der Keulenscheide beobachteten völlig überein. Auch der dem Ei entschlüpfende Embryo (**Fig. 73**) ist dem der letzteren sehr ähnlich, unterscheidet sich jedoch dadurch, daß sich statt der drei vorderen Saugwarzen ebensoviele lanzettliche Lappen erheben, die fast ausschließlich von der Mantelhaut gebildet sind. Außerdem zeigt die Körpermasse an ihrem vordern Pole eine in der Richtung der Achse durchbohrte Warze, welche von acht etwas kürzeren, fast halbkugeligen und mit ihr parallelen Spitzchen umgeben ist. Letztere hat man lange Zeit für acht vorn getrennte und hinten vereinigte, um eine gemeinsame Kloake geordnete Embryonen gehalten. Nach Metschnikoff's und Krohn's Untersuchungen sind jedoch diese kolbenartigen Erhöhungen keine in der Bildung begriffene junge Thiere, sondern Ausläufer von Bluträumen. Vielmehr erzeugt die

Larve auf ungeschlechtlichem Wege durch Knospung eine neue Larve, stirbt vor Entwickelung derselben ab und geht spurlos zu Grunde. Dieses Tochterindividuum bringt ebenfalls auf geschlechtslosem Wege zwei Knospen hervor und vergeht, während diese auf dieselbe Weise vier Knospen das Dasein geben, die sich kreisförmig um eine gemeinsame Kloake gruppiren und das erste System bilden. Indem dies System durch Knospung neue hervorbringt und dann abstirbt, findet ein fortwährender Ersatz der älteren durch jüngere Generationen, ein fortwährender Verjüngungsproceß statt. Das spurlose Eingehen der absterbenden Generationen hat man daraus erklärt, daß die Bestandtheile dieser Thiere in den allgemeinen Kreislauf gebracht als Nahrungsmittel für die Nachkommen, als auch für den Stock im Ganzen verwandt werden. Erst die späteren Generationen werden geschlechtsreif, und findet alsdann eine geschlechtliche Entwickelung statt. Obgleich die Thiere Hermaphroditen sind, kann dennoch keine Selbstbefruchtung eintreten, weil die weiblichen Organe sich vor den männlichen zur Reife entwickeln. Die Eier der jüngeren Generation werden daher vom Samen der älteren befruchtet. Erst wenn diese absterben, hat sich auch ihr Samen entwickelt, so daß sie nun die mittlerweile aus ihnen entsproßte Generation befruchten können, während ihre von der vorhergehenden Generation befruchteten Eier Larven entwickeln, die neue Stöcke bilden.

Fig. 73.



Embryo der Traubenscheide.

Den Traubenscheiden nahe verwandt ist die Gattung der Feuerwalzen, Pyrosoma. Es sind hier ebenfalls zahlreiche Individuen seitlich mit einander verwachsen; aber sie sitzen strahlig in der dicken Wand eines gallertartigen, hohlen Familienstockes, welcher eine cylindrische Gestalt zeigt und frei durch rhythmische Contractionen der einzelnen Thiere im Meere umherschwimmt. Die Eingangsöffnungen sämmtlicher Thiere sind nach außen gelegen, während die Kloakenöffnungen sich in das Innere der hohlen, gemeinsamen Walze öffnen. Ebenso zeigt der Cylinder an dem einen Ende eine große Oeffnung, während das andere geschlossen ist.

Das Interessanteste bei diesen Thieren ist jedenfalls der Umstand, daß sie intensiv leuchten, wie schon ihr Name andeutet, indem sie wie die etwa handgroße, einem Tannenzapfen zu vergleichende Pyrosoma elegans, *Les.*, in großer Menge beisammen lebhaft leuchtende Flächen auf dem mitternächtlichen Ocean erzeugen oder wie die über 34 cm. lange Pyrosoma giganteum, *Les.*, welche

vereinzelt vorkommt, gleich leuchtenden Holzscheiten das dunkle Meer durchziehen.

Eine genaue Beschreibung dieses reizenden Schauspiels giebt uns Bennett: „Als wir am 8. Juni unter 30° S. B. und 27° 5′ W. L. bei schönem Wetter und einem frischen Südostwind dahin fuhren, kam der die Wache habende Matrose zu mir, um mich auf eine ungewöhnliche Erscheinung im Wasser aufmerksam zu machen, die er im ersten Augenblick für Brandung gehalten hatte. Als ich auf Deck kam, erblickte ich eine breite und intensiv phosphorescirende Fläche, welche sich, soweit das Auge reichte, von Osten nach Westen erstreckte. Als wir uns dem leuchtenden Streifen näherten, ließ ich ein Netz am Stern des Schiffes hinab, um die Ursache dieses außergewöhnlichen und so scharf begrenzten Phänomens kennen zu lernen. Bald durchschnitt das Schiff die leuchtende Masse, von der in Folge hiervon starke Flammen aufleuchteten. Der Zeit nach zu urtheilen, welche das Schiff gebrauchte, den leuchtenden Gürtel zu passiren, betrug seine Breite ungefähr eine Meile. Wo sich das Schiff befand, nahm das Leuchten in solchem Grade zu, daß dieses vollkommen erleuchtet war. Als ich das Netz aufzog, fand ich es zur Hälfte mit Pyrosoma gefüllt, welche ein wundervolles, bleich grünliches Licht verbreiteten.“

Unter anderen Verhältnissen beobachtete Péron das Leuchten der Feuerwalzen. „Am Abend des 13. Frimaire“, schreibt er, „hatten wir einen Sturm überstanden; noch war der Himmel überall mit dicken Wolken bedeckt, die tiefste Finsterniß herrschte; der Wind blies noch mit Kraft, und unser Schiff durchschnitt mit Schnelligkeit die Wogen. Plötzlich zeigte sich in einiger Entfernung ein breiter Saum phosphorischen Lichtes, das, über dem Wasser ausgebreitet, eine große Strecke vor uns einnahm. Dieses Schauspiel, zumal inmitten der Umstände, unter denen wir in diesem Augenblicke verkehrten, war so erhaben, daß es Aller Augen auf sich zog. Jeder eilte nach dem Verdecke, um eine so merkwürdige Erscheinung zu sehen. Bald erreichten wir diesen in Flammen stehenden Theil des Oceans und entdeckten, daß die entsetzliche Glut nur hervorgebracht ward durch die Gegenwart einer unzähligen Menge großer Thiere, die von den Wellen emporgehoben und mit fortgeschleppt, in verschiedenen Tiefen schwammen und allerhand Gestalten anzunehmen schienen. In der That stellten sich die tiefer liegenden, minder deutlich wahrnehmbaren als große brennende Massen, oder vielmehr als feurige Kugeln von gewaltigem Umfang dar, während die auf der Oberfläche den Anschein glühender cylinderrunder Eisenstäbe hatten.“

Auch Meyen hat die Erscheinung beobachtet und giebt uns einige interessante Details über das Leuchten der einzelnen Thiere. Das bläulich-

grüne Licht, welches dieselben verbreiten, ist nach ihm auffallend verschieden von demjenigen anderer phosphorescirender Thiere. „Eingefangen und in einem großen Gefäße mit Wasser schwimmend, leuchten sie nicht, beginnen aber, wenn man sie berührt. Das Licht tritt zuerst an einem dunkeln, fast kegelförmigen Körper im Innern eines jeden Einzelthieres als ganz feine Funken hervor, die einige Augenblicke vereinzelt bleiben, dann aber in einander überfließen, so daß nun der ganze Thierstock leuchtet. Faßt man eine Pyrosoma an beiden Enden, so treten die Lichtfunken zuerst an beiden Enden auf und erscheinen zuletzt in der Mitte. Ebenso wie das Leuchten beginnt, erlöscht es auch wieder und löst sich in leuchtende Punkte auf, die zuletzt verschwinden. Bewegung des Wassers ruft das Leuchten hervor; ist die Lebendigkeit des Thierstockes im Erlöschen, so sind schon stärkere Reize erforderlich; zuletzt muß man die Pyrosoma mit den Händen reiben. Bricht man ein Stückchen ab, so hört nicht nur in diesem augenblicklich das Leuchten auf, sondern nimmt auch am Ganzen von der Bauchfläche an schnell nach dem andern Ende hin ab.“ Diese Beobachtung widerspricht jedoch dem, was Bennett hierüber bemerkt. Nach ihm zerstreuen sich, wenn man die Pyrosoma aufschneidet, die leuchtenden Theilchen und erscheinen als zahlreiche Funken, und verstümmelte und dem Tode nahe Thiere können noch zum Aufleuchten gebracht werden, wenn man sie in süßes Wasser bringt.

Die Fortpflanzung der Feuerwalzen ist derjenigen der Traubenscheide sehr ähnlich. Aus dem befruchteten Ei entwickelt sich ein Embryo, welcher zunächst durch Knospung eine kleine Gruppe von vier Individuen hervorbringt. Indem durch fortgesetzte Knospung immer mehr Gruppen von Vierlingen hervorgebracht werden, baut sich allmählig der zusammengesetzte Körper auf.

Die Goldraupe.

Giebt es denn auch Raupen im Meere? wird mancher Leser erstaunt fragen. Nein, wie der Bohrwurm kein Wurm, sondern ein Muschelthier ist, so ist auch die Goldraupe, Aphrodite aculeata, *L.* (**Fig. 74**), keine Raupe, sondern ein Wurm, wie schon daraus hervorgeht, daß das Thier noch andere Namen, Seemaus, Filzwurm, trägt. Doch ich fürchte, mit dieser Erklärung habe ich Dir, lieber Leser, das Interesse für das Thier geraubt. Was kann ein elender Wurm Interessantes bieten? Der Binnenländer ist allerdings

gewohnt, unter einem Wurm ein an Farbe und Gestalt unschönes, wehrloses und daher im Verborgenen wühlendes, wegen seiner Hülflosigkeit von Allen verachtetes Thier zu sehen, das nur erschaffen zu sein scheint, um anderen zur Nahrung zu dienen; aber der Bewohner der Küste, welcher sich um die ihn umgebende Thierwelt bekümmert, ist anderer Meinung, und unser Aquarium lehrt uns, daß die Würmer des Meeres sich sehr vortheilhaft vor denen des Landes auszeichnen. Da wetteifern die schönsten Farben mit der zierlichsten Gestalt; ausgerüstet mit zahlreichen Schutz- und Trutzwaffen sucht der Wurm des Meeres nicht die Verborgenheit, sondern greift kühn seinen Feind an und entwickelt eine überraschende Gewandtheit und Schnelligkeit in allen seinen Bewegungen.

Fig. 74.



Die Goldraupe
(Aphrodite aculeata, *L.*).

Von allen Würmern des Meeres zieht die Goldraupe sowohl durch das Befremdliche ihrer Erscheinung, als auch durch den Regenbogenglanz ihrer stachligen Hautbedeckung unsere Aufmerksamkeit am meisten auf sich. Der Körper des Thieres ist länglich, nach beiden Seiten hin zugespitzt; der Rücken erscheint ziemlich gewölbt und mit einem dichten, braunen Haarfilze überzogen, unter welchem zwei Längsreihen von breiten, hautartigen Schuppen versteckt liegen, welche die, kleine, fleischige Kämme darstellenden Kiemen bedecken; die Thätigkeit der letzteren wird dadurch ermöglicht, daß das Thier die Schuppen auf- und niederklappt und sie auf diese Weise mit dem Wasser in Berührung bringt. Die Bauchseite ist platt. Der Kopf trägt drei Fühler. An den Seiten trägt die Goldraupe lange und sehr scharfe Stacheln, welche theilweise den Haarfilz durchbohren und bald in Scheiden zurückgezogen, bald wieder hervorgeschoben und aufgerichtet werden. An den Rändern befinden sich vierzig Höcker, aus welchen fleischige Kegel und die Stacheln von drei verschiedenen Größen hervortreten. Zahlreiche Bündel von goldgrün glänzenden, in allen Farben des Regenbogens spielenden Borsten sind dazwischen zerstreut, von denen Cuvier sagt, daß sie weder dem Gefieder des Kolibri's, noch den kostbarsten Edelsteinen nachstehen. Im Aquarium gewährt das Thier des Abends bei künstlicher Beleuchtung den schönsten Anblick, indem rothe und Orange-Reflexe vorherrschen, während sie am Tage mehr perlengrün und blau erscheinen. Diese Verschiedenheit hat ihren Grund in der Stellung des Lichtes und dem Winkel, in welchem die Strahlen reflectirt werden. Wenn das Auge die Borsten entlang nach dem Lichte zu sieht, welches im stumpfen Winkel reflectirt ist, so erscheinen die

reflectirten Strahlen röthlichblau bis ultramarin; wenn der Reflectionswinkel ein rechter ist, sind die Strahlen grün; wird der Winkel mehr oder weniger spitz, so zeigen die Reflexe gelbe, Orange=, Scharlach= und Purpur=Tinten.

Ueber die Anatomie der Goldraupe hat Mettenheimer genauere Untersuchungen angestellt, von denen ich das Hauptsächlichste kurz erwähnen will. Der Darmkanal liegt in einer Höhle, die im Verhältniß zu dem Organ viel zu weit ist. Er hat zugleich die Function der Leber mit zu verrichten und ist lebhaft gelb gefärbt. Da die Goldraupe zu der Abtheilung der Ringelwürmer gehört, so müssen wir erwarten, daß nicht nur der äußere Körper in gleichwerthige Ringel zerfällt, sondern daß auch die inneren Organe mehr oder weniger an der Ringelung theilnehmen; denn darin besteht das hauptsächlichste Merkmal dieser Abtheilung. Dies ist nun auch der Fall; denn der Darmkanal sendet nach jeder Seite eine Reihe vom baumartig gestalteten Blinddärmen aus, zwischen welchen die Eierstöcke liegen, feine Blasen, welche mit gelben Eiern gefüllt sind. Die Blinddärme, welche ihrem gelben Inhalte nach zu urtheilen, hauptsächlich die Function der Leber übernommen haben, sind an ihrer Mündung in den Darm durch einen besondern Schließmuskel so fest verschlossen, daß sie vom Darm her nicht aufgeblasen werden können; hinter dem Schließmuskel befindet sich eine herzförmige Erweiterung, welche stets weiß ist. In ihrem ferneren Verlauf dringen die Blinddärme in die Muskelfasern ein und verzweigen sich dort mannigfaltig. Die äußersten Windungen der Blinddärme liegen immer in den hohlen, mit der Bauchhöhle communicirenden Stützen der Rückenschuppen. Hier werden sie vom Meerwasser umspült, welches durch eigenthümliche, kegel= oder dornartige Oeffnungen eindringt. Wenn der Körper der Goldraupe nämlich stark contrahirt war und sich wieder ausdehnt, so wird sofort das Seewasser durch die Oeffnungen an den Kegelspitzen eindringen und die Leibeshöhle ausfüllen; bis zur nächsten Contraction wird die Kleinheit der Oeffnungen den Wiederaustritt des Wassers hindern. Die eigentlichen blindsackartigen Enden der Blinddärme wenden sich aber wieder nach vorn und stehen zu beiden Seiten des Darms zwischen den Quermuskeln hervor.

Der Mund führt direct in den Magen, so daß dieser die Stelle des Schlundes und der Speiseröhre mit vertritt. Er ist ein starkes, muskulöses Organ, bildet nach Innen Längsfalten und enthält eine glashelle, zähe Flüssigkeit. Um seine Structur deutlich zu machen, sagt Mettenheimer, denke man sich eine Anzahl ungefähr 2mm. breiter Bänder, von denen ein Theil aus fester, weißer, glänzender, die anderen aus weicherer, röthlicher Muskelsubstanz bestehen, auf die schmale Seite gestellt und so geordnet, daß immer ein weißes Band mit einem rothen abwechselt. Die Bänder seien etwa 4cm.

lang, und es seien ihrer soviel auf einander gelegt, daß der Durchschnitt der Höhe aller Bänder etwa 5^cm.^ betrage. Nun denke man sich das Ganze so umgeschlagen, daß die beiden Enden jedes Bandes sich berühren und durch einen vermittelnden Streifen verschmelzen, so hat man ungefähr die Gestalt des Magens der Goldraupe. Die Stelle, wo die Bänder, welche den Magen zusammensetzen, mit einander verwachsen sind, ist dem Bauche zugekehrt. Der ganze Magen ist mit einer bräunlichrothen Schleimhaut ausgekleidet, die in dem dem Munde nahe gelegenen Theile so dünn ist, daß man die abwechselnden Streifen der Bänder durch sie hindurchschimmern sieht; an der mit Längsfalten versehenen Stelle aber wird sie dick und undurchsichtig.

Das Nervensystem besteht aus zwei parallelen Gangliensträngen, welche am Bauche liegen und beide getrennt, aber an denselben Stellen zu Ganglienknoten anschwellen. Nach vorn zu weichen die beiden Stränge aus einander, und geht ein jeder in eine Antenne.

Die Reizbarkeit des Thieres ist eine sehr geringe, wie ebenfalls die Versuche von Mettenheimer beweisen. „Mechanische Reize", sagt er, „die ich mit der Nadel ausübte, und chemische, zu welchen ich concentrirte Essigsäure benutzte, brachten an dem lebenden Thiere auf der Rückenseite gar keine Bewegungs-Erscheinung hervor, wohl aber auf der Bauchseite. Fuhr ich mit der Nadelspitze auf der Mittellinie des Bauches nach dem Schwanze vor, so beugten sich Kopf- und Schwanztheil langsam einander entgegen und nach dem Mittelpunkte des Bauches zu. Mechanische Reizungen des Grundes mehrerer Fußstummel bewirkte langsames Zurückziehen derselben. Bei längerer Fortsetzung des Reizes an derselben Stelle verwandelt sich die locale Contraction in eine allgemeine; Kopf und Schwanzende beugt sich seitlich nach der gereizten Stelle hin. Am empfindlichsten gegen beiderlei Reize zeigt sich Kopf und Schwanztheil, fast ganz unempfindlich dagegen schien das Centrum des Bauches zu sein.

„Erschienen nach diesen Versuchen schon die äußeren Theile zu motorischer Reaction geneigt, so war dies noch in höherem Grade der Fall beim Magen. Jeder Stich in die derbe Muskelsubstanz desselben hatte sofort die lebhafteste örtliche Contraction zur Folge. Es entstand an der gestochenen Stelle eine tiefe Grube, die so lange blieb, als ich das Thier noch beobachten konnte. Ich konnte so mit der Nadelspitze Figuren aller Art, Parallellinien, Kreise u. s. w. bleibend einzeichnen, eine Eigenschaft, die man, nur im geringeren Grade, auch bei den Darmhäuten höherer Thiere beobachtet haben will. Die ganze Oberfläche des Magens reagirte in derselben Weise, und es muß die Fähigkeit localer Contractionen den organischen Muskelfasern selbst zukommen, da sonst an jedem Punkte der Oberfläche die Gegenwart von Nervenfasern

dargethan werden müßte. Um einen Stich in die äußere Bauchhaut bildet sich, nur viel langsamer, nach Ergießung einer großen Menge milchiger, trüber Flüssigkeit aus der Wand, eine ähnliche grubenartige Vertiefung wie am Magen. Auf Reizung der Bauchstränge des Nervensystems sah ich niemals irgendwelche Bewegung erfolgen. Von den Eingeweiden reagirte auf locale Reize nur der Magen, nicht aber der übrige Darm, weder in der bezeichneten, noch in irgend einer andern Weise."

Am Tage über liegt der Goldwurm im Sande vergraben oder zwischen Steinritzen verborgen; nur selten kriecht er alsdann träge und langsam umher, wobei er den Schwanz in eine Grube des Rückens legt. Graben wir ihn aus seinem Verstecke auf, so finden wir einen häßlichen, unscheinbaren Klumpen von 15cm. Länge, indem er in Folge seines Filzüberzuges vollständig mit Sand und Schlamm bedeckt ist. Erst wenn wir ihn mit Wasser abgespült haben, kommt die eigentliche Gestalt zum Vorschein. Am Abend kommt das Thier freiwillig aus seinem Verstecke hervor und entwickelt eine große Regsamkeit. Gewandt schwimmt es im Wasser umher und verfolgt andere Würmer und sogar seinesgleichen; denn es ist ein gefräßiges Raubthier. Dabei geht es denn natürlich ohne Kämpfe nicht ab. Aber das dichte Filzkleid, sowie die Stachel- und Dornbewaffnung gewähren ihm anderen Thieren gegenüber einen trefflichen Schutz.

Die Goldraupe hat jedoch auch eine nicht geringe Anzahl übermächtiger Feinde. Sie dient einer Menge von Raubfischen zur Nahrung. Dorsch, Schellfisch, die kleinen Haie und andere verschlingen sie, und die Magenwandung dieser Fische ist so dick, daß sie das Thier trotz der Stachelbew ffnung verdauen können.

Dem Vorigen sehr nahe verwandt ist der Schuppenwurm, Poly noë squamata, *Pallas*. Der Rücken ist nicht wie bei der Goldraupe mit ei iem Filzüberzuge bedeckt, zeigt dagegen auf jedem der sechs Körperringel ein P aar schwarz getüpfelte Rückenschuppen, die häutige Schilder darstellen und ur mit einem kleinen Punkte in ihrer Mitte am Rücken des Thieres befe igt sind, weshalb sie bei der Berührung auch leicht abbrechen. Der Rand d ser Schuppen ist mit Fransen versehen. Wie die Goldraupe besitzt das T ier unter diesen Schuppen Büschel steifer Borsten von großer Feinheit und seidenartigem Glanze. Dieselben stehen auf langen, schlanken, knorpe gen Stielen und sind daher sehr beweglich. Ihre Ränder sind mit Reihen er- licher kleiner Borsten besetzt, während ihre Spitze einen feinen Haken t gt. So haben sie Aehnlichkeit mit einem kleinen Ruder und können ebens gut zum Kriechen wie zum Schwimmen gebraucht werden. In Betreff der A en ist das Thier nicht zu kurz gekommen; denn es besitzt vier. Im Du ln

leuchtet das Thier mit prachtvollem blauem Lichte. Seine Länge beträgt 2,5 cm.

Im Aquarium erscheint das Thier träge und verbirgt sich in den Ecken oder unter Steinen, um dort lange Zeit bewegungslos zu liegen. Stören wir das Thier jedoch, so giebt es durch große Lebhaftigkeit seinen Aerger zu erkennen und schwimmt sehr gewandt davon. Man hat beobachtet, daß das Thier in der Gefangenschaft, namentlich wenn es häufig aufgejagt wird, einzelne seiner Rückenschuppen abwirft, und dies geht so weit, daß es zuweilen im Aquarium kaum ein Paar derselben übrig behält.

Der Sandwurm.

Wenn der übelberüchtigte Regenwurm in einem Garten in gar zu großer Menge auftritt und die jungen Pflanzen zu arg decimirt, so sehen wir wohl den Eigenthümer mit seiner Familie des Abends, besonders nach einem warmen Regen, hinausziehen und die häßlichen Gesellen, wenn sie aus ihren Verstecken hervorkommen, von den Beeten absammeln. Ist er sehr splendide, so bietet er wohl einige Pfennige demjenigen, der ihm dabei behülflich ist. Aber wer sollte es wohl glauben, daß an der Küste täglich sämmtliche Bewohner ganzer Dorfschaften, Groß und Klein, zur Zeit der Ebbe an den Strand ziehen und durch Aufsammeln von Würmern jährlich Tausende von Thalern verdienen! Und doch ist dies der Fall. Der theure Wurm ist der Sandwurm oder Pieraas, Arenicola piscatorum, *Lam.* (**Fig. 75.**) Wie der Regenwurm wühlt das Thier im Boden namentlich des Watts und kommt dort an unseren Küsten in ganz ungeheurer Menge vor. Da er sich, sobald er Gefahr wittert, sehr rasch in seine tiefe Höhle zurückzieht, so ist er durchaus nicht leicht zu fangen, und die Küstenbewohner bedienen sich daher meist einer mit drei mehr als fußlangen starken Zinken versehenen eisernen Gabel, welche an einem Schaufelstiel befestigt ist. So sieht man zur Ebbezeit Schaaren von Wurmgräbern mit diesem Instrumente die Würmer hervorholen und in nebenstehende Gefäße werfen.

Aber wozu gebrauchen denn diese Leute die Würmer? Sie liefern sie den Fischern als Köder zum Fischfang. Welche Wichtigkeit der Wurm für manche Küstengegenden hat, zeigt die Berechnung, welche Wagner für Norderney aufstellt. Die Bewohner von Norderney besitzen 70 Fischer-

schaluppen, von denen jede mit drei Mann besetzt im Frühjahr und Herbst zum Schellfischfang ausfährt. Da die Norderneyer fast ausschließlich mit der Angel fischen und jede Schaluppe 2700 Angelhaken auswirft, so bedürfen sie ebensovieler Sandwürmer. Nun macht jedes Schiff jährlich 50 Fahrten, wozu also 135,000 Sandwürmer erforderlich sind, so daß alle 70 Schaluppen 9,450,000 Sandwürmer nöthig haben. Da nun ferner hundert Würmer 15 Pfennige kosten, so verbraucht jede Schaluppe für 4 Mark zu jeder Fahrt, und alle 70 Schaluppen in einem Tage für 272 Mark, so daß der Verbrauch des ganzen Jahres sich auf 12—15,000 Mark beläuft. Wahrlich, sagt Wagner, ein theurer Wurm und eine reiche Ernte vom sandigen Watt.

Fig. 75.



Der Sandwurm (Arenicola piscatorum, *Lam.*).

Wenn wir nun das Thier selbst betrachten, so finden wir einen Wurm, der eine große Aehnlichkeit mit dem Regenwurm hat, weshalb ihn Linné auch den Regenwurm des Meeres, Lumbricus marinus, nannte. Er ist jedoch dicker und fleischiger als dieser und erreicht eine Größe von 22cm. Der Körper ist nach vorn stark zugespitzt und verjüngt sich allmählig nach hinten. Wir bemerken an ihm drei verschiedene Abtheilungen von fast gleicher Länge, welche sämmtlich, wie das bei allen höheren Würmern der Fall ist, aus einzelnen Ringeln zusammengesetzt sind. Der erste Theil des Körpers trägt auf seinen Segmenten warzenähnliche Fußstummel, welche theils auf dem Rücken, theils am Bauche stehen. Die Rückenfußstummel sind kurz und mit einem Bündel pfriemenförmiger Borsten bedeckt, während die des Bauches eine beträchtliche Länge zeigen und Hakenborsten tragen. Die Fußstummel mit ihrer Bewaffnung sind die Bewegungsorgane des Thieres, mit denen es sich festhalten und durch die Erde hindurchwühlen kann. Am Vorderende dieses ersten Körpertheiles befindet sich der kleine, dreieckig zugespitzte Kopf. Der Mund ist von kleinen Fühlfäden umgeben, und über denselben kann ein verhältnißmäßig großer, häutiger Rüssel hervorgestülpt werden, der in Gestalt mit einem Becher Aehnlichkeit hat. Das zweite Körperdrittel zeichnet sich dadurch aus, daß jeder seiner dreizehn Ringel an Stelle der Rückenstummel je ein Paar Kiemen trägt, welche eine blutrothe Färbung zeigen und durch ihre Verzweigungen zierliche Bäumchen bilden. Der letzte Körpertheil ist drehrund und hat keine Anhänge, weder Fußstummel, noch Kiemenbäumchen, ist jedoch mit einer Menge grünlich-grauer Wärzchen

besetzt, welche sich uns sehr bemerkbar machen, sobald wir das Thier anfassen, indem sie einen starkfärbenden hellgelben Saft hervorquellen lassen. Die Haut des Wurmes ist dick und erscheint körnig und sammtartig. Die Färbung variirt sehr. Meist ist die Färbung dunkel, und herrschen gelbliche, grünliche und röthliche Tinten vor; jedoch finden sich auch sehr helle und dunkelschwarze Thiere. Man hat beobachtet, daß die Nüancen dieser Färbungen im offenbaren Zusammenhange mit der Beschaffenheit des Aufenthaltes stehen, indem die helle Färbung nur in fast reinem Sandboden, die schwarze in einem durch Beimischung organischer, sich zersetzender Stoffe fast schlammigen Boden vorkommt.

Aber wovon lebt das Thier? Von dem Sande und Schlamme, in welchem er lebt. In dem Sande des Watts befinden sich eine Menge organischer Reste, welche die Flüsse mit sich fortgeführt haben und die das Meer wieder auswirft. Indem die Sandwürmer gewaltige Mengen des Sandes verschlingen, befreien sie ihn von den organischen Resten, welche sie in ihren Organismus aufnehmen. Sind daher die Sandwürmer einerseits dadurch nützlich, daß sie den Menschen als Köder und zahlreichen Thieren als Nahrung dienen, so ist andererseits ihre Thätigkeit, die leicht faulenden organischen Bestandtheile des Sandes in den allgemeinen Kreislauf des Lebens zurückzuführen, nicht minder hoch anzuschlagen. Durch die Menge des für ihn unbrauchbaren Sandes liefert das Thier sich jedoch dem Menschen in die Hände. Um sich seiner zu entledigen, bringt es ihn an die Oberfläche, und die Häufchen des Unraths werden zum Verräther.

Neben diesen Häufchen findet man oft birnförmige Gallertklümpchen von ungefähr 1,2 cm. Länge und schön rosenroth gefärbt. Nehmen wir ein solches Gebilde auf, so finden wir zunächst, daß sie durch einen 5 cm. langen Stiel im Sande befestigt sind und daß die rosenrothe Farbe von einer Menge, 3—400, Körnchen herrührt, welche in der grünlich-gelben Gallertmasse eingebettet liegen. Wir haben einen Eierklumpen des Sandwurms vor uns. Im Aquarium werden wir die Entwickelung desselben beobachten können. Zunächst bemerken wir, daß im Ei ein Furchungsproceß vor sich geht, an welchem auch die Haut, welche den Dotter — denn nur aus solchem besteht das Ei — umschließt, theilnimmt, so daß also das junge Thier ohne Hülle, frei in der Gallertmasse liegt. Der Embryo auf der ersten Stufe der Entwickelung hat eine ovale Form und ist an seinem vordern Ende mit einem breiten Bande feiner Wimpern umkränzt. Nach einiger Zeit streckt sich das sich langsam in dem Gallertklumpen hin und her bewegende Thier mehr in die Länge, und zugleich bilden sich neue Wimperkränze aus, indem sich einer dicht vor, ein anderer dicht hinter den schon gebildeten zeigen und ein

dritter am hintern Körperende erscheint. Alle diese drei neugebildeten Wimperkränze sind sehr schmal und bestehen nur aus wenig Reihen sehr feiner Wimpern; sie zeigen durchaus keine Bewegung, wie wir sie bei freischwimmenden Larven finden, denen sie als Bewegungsorgan dienen. Es ist daher auffallend, daß sie sich auch hier bilden, da das Thier, so lange es sie besitzt, seinen Gallertklumpen nicht verläßt. Nachdem sich in der Gegend des ersten Wimperkranzes zwei dunkelrothe Augenflecke gebildet haben, beginnt der bis dahin ungegliederte Körper von der Mitte an durch ringförmige Einschnürungen in einzelne Ringel zu zerfallen, indem er sich zugleich immer mehr in die Länge streckt. Alsdann bildet sich eine Leibeshöhle und darin ein Darmkanal, welcher durch ebensoviel Bänder, als Ringel vorhanden sind, an der innern Fläche der ersteren festgeheftet ist. Der Darmkanal öffnet sich in einem hinter den Augen am Bauche stehenden Mund und einen am Hinterende befindlichen After.

Soweit ist die Bildung mit dem zwanzigsten Tage vorgeschritten. Nachdem sich alsdann die Zahl der Körperringe auf zehn vermehrt hat und die ersten zarten Seitenborsten in Gruppen von je zwei bis vier zusammenstehend aufgetreten sind, verschwinden die Wimperkränze, ohne daß sie einen ersichtlichen Nutzen gewährt haben, plötzlich, und das Thier verläßt alsdann den Gallertklumpen. Träge kriechen die hülflosen Thierchen umher, bis sie einen geeigneten Ort zum Eingraben gefunden haben, worauf sie unter der Erde zum vollkommenen Thiere auswachsen. Ziehen wir ein erwachsenes Thier aus seiner unterirdischen Behausung, so zeigt es sich ebenfalls langsam und träge, wenn wir es auf harten Boden legen; sobald es jedoch auf weichen Boden kommt, beginnt es sich mit seinem spitzen Kopfe einzuwühlen und entwickelt dabei eine ziemliche Behendigkeit.

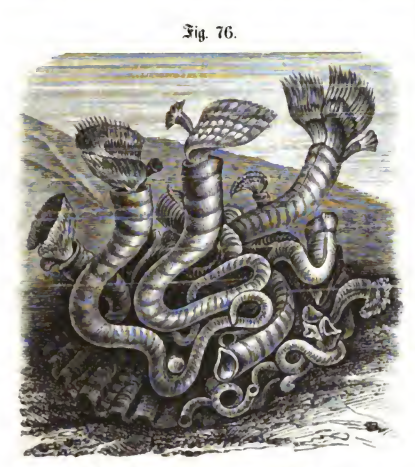
Trotzdem daß alljährlich eine gewaltige Anzahl von Sandwürmern durch Menschen und Thiere vernichtet werden, hat man bis jetzt keine Verminderung bemerkt. Wie oben gesagt, gebrauchen die Fischer seit langer Zeit auf Norderney jährlich 9 bis 10 Millionen dieser Thiere, und der Fang ist noch jetzt ebenso ergiebig, wie er früher war.

Die Wurmröhre.

Eines der beliebtesten Thiere im Aquarium ist die Wurmröhre, weil sie nicht nur leicht und reichlich zu erlangen ist, sondern auch ohne jegliche Mühe sich in voller Gesundheit und Schönheit lange Zeit erhalten läßt.

Die gewundene Wurmröhre, Serpula contortuplicata, *L.* (**Fig. 76**), welche überall in den Meeren um Europa vorkommt, ist ein Wurm, der sich jedoch nicht wie viele seiner Artgenossen dadurch vor seinen zahlreichen Feinden zu schützen sucht, daß er sich in den Sand eingräbt oder ein Versteck zwischen Steinen, Tangen u. s. w. aufsucht, sondern der sich wie viele Schnecken ein eigenes Haus aus fester Kalksubstanz baut, welches seiner Gestalt angepaßt, eine mehr oder weniger gewundene Röhre darstellt. Aber es besteht doch ein großer Unterschied zwischen dem Hause der Schnecke und dem der Wurmröhre; denn während ersteres einen aus mehreren Schichten zusammengesetzten regelmäßigen Bau zeigt, ist letzteres aus einem erhärteten Kalkbrei entstanden und in Folge davon auch nicht frei, sondern auf seiner Unterlage, Steinen und Muscheln festgewachsen. Auch ist das Thier nicht mit ihm verwachsen, sondern frei beweglich, und hält sich nur mit seinen Borsten darin fest. Man sieht daher nur den vordern Theil des Thieres aus der Röhre hervorragen, aber dieser zieht durch seine Farbenpracht und seinen zierlichen Bau unsere Aufmerksamkeit auf sich. Wie eine zierliche Blume im verlängerten Kelche, deren zahlreiche zartgefiederten Blumen-

Fig. 76.



Die Wurmröhre (Serpula contortuplicata, *L.*).

blätter sich graziös drehen und wenden, bald sich zur Knospe zusammenneigen und in der Röhre verschwinden, bald wieder zum Vorschein kommen und sich in voller Schönheit entfalten, so erscheint uns das Thier im Aquarium. Diese Blüthen, strahlend im leuchtendsten Carmoisinroth, welches gegen die Spitze der Federchen in zartes Rosa übergeht, sind die Kiemen des Thieres, während ein kräftiger und nicht minder schön gefärbter fleischiger Stiel, welcher an seinem Ende eine mit zierlichen, strahlig gestellten Hornplättchen besetzte Endscheibe trägt und mit dem Pistill einer Blüthe verglichen werden kann, den Zweck hat, beim Zurückziehen des Wurms in seine Röhre diese vermittelst der Scheibe zu schließen.

Die Thiere leben gesellig, und man findet daher auf einem Steine oder einer Muschel gewöhnlich eine solche Menge und derartig durch einander gewunden, daß es schwer hält, oft sogar unmöglich ist, ein einzelnes Exemplar zu isoliren. Im frühesten Zustande ist das Thier nackt, schwitzt aber bald eine Kalkröhre aus, die völlig weiß und sehr dünn ist, nicht dicker als ein Baumwollenfaden. Sie wächst in demselben Maße wie das Thier alsdann sehr rasch in die Länge und Breite und erhebt sich bald von ihrer Unterlage, an die sie durch einen Leim, welchen sie im noch weichen Zustande abgesondert hat, befestigt ist, und wächst nun völlig frei, indem sie die Richtung häufig verändert und mannigfaltige Winkel mit der ursprünglichen Grundrichtung bildet, sich unregelmäßig dreht und windet. Doch vielleicht gelingt es uns, bei einiger Vorsicht ein Individuum von der Kolonie zu trennen, und neugierig untersuchen wir das Innere der Röhre, um das hübsche Thier kennen zu lernen. Doch wir werden gewaltig enttäuscht; was das Thier an Schönheit aufzuweisen hat, zeigt es uns außerhalb der Röhre; was es in derselben verbirgt, ist ein häßlicher, wurmförmiger Körper, der weder auf Schönheit der Gestalt noch der Farbe irgendwelchen Anspruch machen kann.

Die Länge des Wurms beträgt 2,5 bis 3,7 cm. und entspricht nicht der Länge der Röhre. Er bewohnt vielmehr nur den obern Theil, welchen er zuletzt gebildet hat und der ihm mehr Bequemlichkeit bietet, während der untere und dünnere Theil leer bleibt. Der Körper zerfällt in zwei deutlich geschiedene Theile. Der vordere trägt an jeder Seite hervorspringende Fußstummel, in welchen Bündel von starken Borsten stehen. Oberhalb eines jeden Fußstummels bemerken wir eine Reihe kleiner Häkchen, welche sich bis zur Hälfte des Rückens erstreckt. Mit Hülfe dieser Häkchen ist das Thierchen im Stande, sich, sobald es gestört wird, blitzschnell in seine Röhre zurückzuziehen. Gosse, dem ich im Vorigen theilweise gefolgt bin, hat die Häkchen sorgfältig gezählt und gefunden, daß jeder Röhrenwurm über 1900

derselben besitzt und daß jeder Haken in sieben Zähne getheilt ist, so daß 13—14,000 Zähne beschäftigt sind, die Membran, welche die Röhre ausfüllt, zu fassen und das Thier zurückzuziehen.

Will das Thier seinen vordern Theil wieder aus der Röhre hervorstrecken, was in viel gemächlicherer Weise geschieht, so bedient es sich dazu einer Reihe anderer Instrumente von ganz verschiedener Bildung. Es sind dies die dünnen, aber kräftigen Borsten, welche auf den Fußstummeln stehen, und sie wirken, indem sie das Thier vorwärts schieben. Jede Borste besteht aus einem sehr starren Schafte, welcher eine in eine Spitze ausgezogene Platte trägt. An der einen Seite dieser Platte bemerkt man eine doppelte Reihe feiner Zähne, die dazu bestimmt sind, hinter die Unebenheiten der Oberfläche zu fassen, mit der sie in Berührung kommen, und gegen die sie vermöge ihrer Muskeln gedrückt wird. Es kommt hierbei das Gesetz des Parallelogramms der Kräfte in Anwendung. Indem die Borsten sich zu beiden Seiten einstemmen und den Körper nach der entgegengesetzten Seite fortzuschieben trachten, entsprechen sie den Seitenkräften, und die resultirende Kraft ist also nach oben gerichtet und treibt das Vorderende des Thieres aus der Röhre hinaus. Der zweite Theil des Körpers unterscheidet sich von dem ersten hauptsächlich durch den sogenannten Borstenwechsel, indem hier die Hakenborsten nicht wie beim ersten Theile auf dem Rücken, sondern auf dem Bauche stehen.

Das erste Körpersegment bildet den Kopf und zeichnet sich dadurch aus, daß der sogenannte Kopflappen, den wir bei verwandten Würmern finden, mit ihm verwachsen und es durch eine Art von breiter Krause von dem übrigen Körper getrennt ist. An jeder Seite des Mundes entspringt ein Fühlhorn; jedoch ist nur das eine entwickelt, hat aber eine ungewöhnliche Function erhalten, indem es die Platte trägt, welche, wie oben erwähnt, die Röhre schließt, während das andere unentwickelt bleibt und als ein kleiner Knoten erscheint. Jedoch hat man beobachtet, daß, wenn die entwickelte Antenne verloren geht, die unentwickelte sich ausdehnt, einen Deckel bekommt und die Function der verlorenen übernimmt. Dieser Deckel ist übrigens zur Unterscheidung der Arten sehr wichtig, da er unter dem Mikroskop die zierlichsten Formen und Anhängsel zeigt, welche sich bei verschiedenen Arten immer verschieden gestalten.

Auch die Kiemen, die beim Sandwurm paarweise an den Segmenten des Körpers stehen, sind hier ganz an den vordern Theil des Körpers gerückt. Sie bestehen aus sehr zierlichen, gekämmten Fäden, welche in zwei Reihen an dem äußersten Ende des Kopfes stehen, so daß sich zu jeder Seite des Mundes eine Reihe befindet. Betrachten wir diese Gebilde unter einem

Mikroskop, so gewähren sie einen sehr hübschen Anblick. Jeder Faden besteht aus einem durchsichtigen, häutigen Stamm, von dessen einer Seite eine doppelte Reihe von kleinen Fäden wie die Zähne bei einem Kamme entspringen. Im Stamm sowohl wie in den Fädchen sieht man das rothe Blut durch die Arterien rollen und durch die Venen zurückkehren.

Die Außenfläche dieser Organe ist mit kräftigen Cilien besetzt, von denen diejenigen der einen Seite das Wasser aufwärts der einen Seite des Fadens entlang treiben, während andere es an der andern Seite wieder heruntertreiben. Haben diese Cilien also einerseits die Aufgabe, dafür zu sorgen, daß fortwährend frisches, mit Sauerstoff gesättigtes Wasser an den Kiemenfäden herstreift und dem darin befindlichen Blute dies wichtigste Lebenselement zugeführt wird, so dienen sie andererseits dazu, einen gegen den Mund gerichteten Wasserstrom zu erzeugen und dadurch zugleich ihm die in demselben befindlichen Organismen zuzuführen.

Neben der Kolonie der Wurmröhre finden wir im Aquarium noch ein Thier, welches einzeln auf einer Muschel sitzt und bei flüchtiger Beobachtung ebenfalls für eine Wurmröhre gehalten wird. Sehen wir jedoch genauer zu, so finden wir, daß ihm die Platte, welche bei der Wurmröhre die Röhre schließt, sowie der Stiel, auf welchem sie sich befindet, fehlt. Es ist dies eine Art des Fächerwurms oder Sandköchers, Sabella tubularia, *Sav.* Bei der Vergleichung beider Thiere finden wir noch einige, wenn auch geringe Unterschiede. Der Fächerwurm findet sich nie mit zahlreichen Verwandten zu Kolonien vereinigt, sondern immer einzeln. Er kommt fast immer auf alten Muschelschalen vor, seltener auf Steinen. Die Röhre ist gerade oder doch beinahe gerade, niemals gewunden. Nur ein kleiner Theil ihres dünneren Endes, vielleicht $2{,}5^{\text{cm.}}$, ist an der Unterlage festgeheftet und windet sich auf derselben umher, von da ab erhebt sie sich mehr oder weniger senkrecht und völlig frei bis zu einer Höhe von 17 bis 20^{cm}. Die Röhre hat ungefähr denselben Durchmesser wie die der Serpula, zeigt aber eine bedeutendere Länge. Dies sind die Unterschiede, welche Gosse durch genaue Vergleichung gefunden hat. Die übrigen Arten der Gattung Sabella sind leichter zu unterscheiden, schon dadurch, daß ihre Röhre gewöhnlich weder kalkartig, noch muschelartig ist. Sie bestehen dagegen aus einer weichen und biegsamen Substanz, welche dadurch entsteht, daß ein Secret, welches der Körper des Thieres ausschwitzt, sich mit den feinen Schlammtheilchen, welche die Woge aufrührt und die vorzugsweise aus zersetzter organischer Materie bestehen, verbindet. Die Röhre, welche auf diese Weise gebildet wird, ist so fest und zähe, daß sie noch lange Zeit, nachdem das Thier todt ist, ihre Form behält.

Wie die Röhrenwürmer, sind auch die Fächerwürmer im Aquarium sehr beliebt, weil sie dieselben guten Eigenschaften besitzen, wie diese. Ueber eine sehr nahe verwandte Gattung, Protula, hat Claparède interessante Entdeckungen gemacht, die ich hier noch anführen will: „Am Anfange Septembers", schreibt er, „brachten die Fischer beim Austernfang vermittelst des Schleppnetzes einige faustgroße, poröse, auf Austernschalen sitzende Kalkmassen herauf. Bei näherer Untersuchung fand ich, daß diese Massen aus einer Unzahl weißer, unregelmäßig gewundener Röhrchen bestanden, die, zu Bündeln vereinigt, lange, mit einander anastomosirende Züge bildeten. Ich hielt sie zuerst für Polypenstöcke oder Kalkbryozoen; als ich aber das eine Stück in frisches Seewasser versetzte, kam ein zierlicher Federbusch aus jeder Oeffnung zum Vorschein, in welchem ich mit Hülfe der Lupe den zarten Kiemenapparat eines winzigen Röhrenwurms erkannte. Ich dachte dann an Filograna implexa, *Berk.*, deren elegante Wurmstöcke mir aus meiner Reise nach Norwegen bekannt waren, und wirklich handelte es sich um eine mit diesem Wurm sehr nahe verwandte Thierform, nämlich um eine Protula. Sehr bald ward ein Würmchen aus seinem Kalkgehäuse behutsam herausgenommen, und schon an diesem ersten Exemplare machte ich zwei wichtige Bemerkungen, zuerst nämlich, daß die bündelartige Vereinigung vieler Würmer in einer Knospung ihren Grund hat, und dann, daß das Thier eine Zwitterannelide sei."

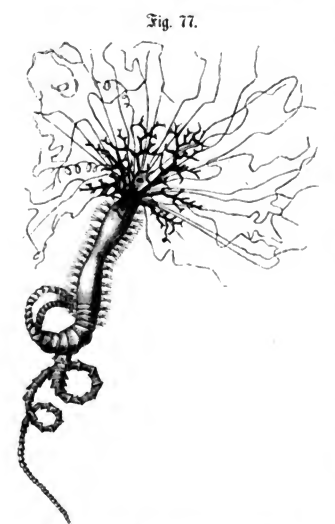
Letzteres ist eine Ausnahme, da die meisten Würmer dieser Abtheilung getrennten Geschlechts sind. Ersteres ist aber ein ganz eigenthümlicher Vorgang. Die Knospung findet nur bei dem jungen Thiere statt, während die erwachsenen sich nur auf geschlechtlichem Wege durch Eier fortpflanzen. Die Bildung einer Knospe beginnt mit der Verlängerung des letzten Segments, in welchem alsdann Querfurchen auftreten. Nachdem gegen zwölf solcher Querfurchen als Andeutungen von ebensoviel Segmenten aufgetreten sind, bilden sich auf der Rückseite des durch die erste Querfurche abgegrenzten Theiles die Kiemen, in welche sich bald Blutgefäße von dem Gefäßsystem des Mutterthieres, welches sich wie der Darm in die Knospe erstreckt, hineinbilden. Allmählig bilden sich dann die Fußstummel und sonstigen Anhänge an den einzelnen Segmenten aus, während sich die inneren Organe immer mehr vervollständigen und selbständiger werden, bis endlich die Knospe vollständig ausgebildet ist, sich vom Mutterthiere abschnürt und ein selbständiges Wesen darstellt Es liegt nun zu unterst in der Röhre, und die erste Handlung, welche das ungerathene Kind vornimmt, ist, daß es seinen Erzeuger aus dem ihm rechtmäßig gebührenden Hause hinauswirft, um es sich in demselben bequem zu machen, während dieser dadurch gezwungen wird, sich ein neues

Haus zu bilden, in welchem es sich nun durch Eier fortpflanzt, um nicht wieder in Gefahr zu kommen, durch einen Sprößling an die Luft gesetzt zu werden.

Der Spinnenwurm.

Halten wir weiter Umschau in dem Bassin, welches vorzugsweise Würmer beherbergt. Zahlreiche fleischrothe Fäden von der Dicke eines Zwirnsfadens, die eine mit beiden Händen kaum zu deckende Fläche auf die unregelmäßigste Weise übersponnen haben, lenken unsere Aufmerksamkeit auf sich. Erst nach längerer Beobachtung erblicken wir in der Mitte dieses Fadengewirres das Thier, von dem sie ausgehen. Es ist der Spinnenwurm, Terebella conchylega, *L.* (**Fig. 77.**)

Fig. 77.



Der Spinnenwurm (Terebella conchylega, *L.*).

Wie der Röhren- und Fächerwurm baut sich auch der Spinnenwurm eine Röhre oder richtiger schützende Hülle, indem er die von der Haut abgesonderten Schleimmassen mit Schlammtheilchen, Sand und einer Menge kleiner Muscheln und Muschelnfragmente versetzt. Diese oft sehr unförmliche Hülle ist jedoch nicht an einer Unterlage festgewachsen, sondern das Thier schleppt sie mit sich herum. Als Bewegungsorgane dienen ihm die oben erwähnten langen Fäden, mit denen er sich an einem entfernten Orte festheftet und sich wie an einem Seile nachzieht. Einen merkwürdigen Anblick gewähren diese eigenthümlichen Organe, indem sie beständig mit schlangenartigen Bewegungen, sich

verkürzend und verlängernd, wie mit eigenem Leben begabt, durcheinander-kriechen. Die Schönheit wird noch erhöht durch sechs prachtvoll rothe Kiemen, welche sich vom Kopfe aus nach allen Seiten baumförmig verzweigen.

Es kommt im Aquarium gar nicht selten vor, daß das eine oder andere der langen, fadenförmigen Organe abgerissen wird. Gewöhnlich ist es eine neugierige Granate, die, nachdem sie die Fühlfäden der Anemone untersucht hat, mit der gepanzerten Hand die Festigkeit dieser Seile erproben will. Das abgerissene Ende des Fadens behält jedoch noch eine lange Zeit seine Bewegung bei. Nicht etwa wie das ausgerissene Spinnenbein convulsivisch zuckend, sondern mit langsam schlängelnder Bewegung, ganz wie zur Zeit, als er noch dem Willen des Thieres gehorchte, kriecht er umher. Man hat beobachtet, daß ein solcher Faden vier Tage lang seine Beweglichkeit beibehielt. Es folgt daraus, daß die einzelnen Zellen, welche den Körper des Wurmes bilden, noch nicht in solcher Abhängigkeit von einander stehen, wie bei den höher organisirten Thieren, bei denen sie ihre Selbständigkeit völlig verloren haben und, aus dem Verbande gelöst, durchaus unfähig sind, sich auch nur kurze Zeit zu erhalten. Je weiter wir die Stufenleiter des Thierreichs hinuntersteigen, desto selbständiger tritt uns die Zelle entgegen, bis wir bei jenen zweifelhaften Wesen, von denen wir nicht wissen, ob wir sie zu den Thieren oder den Pflanzen rechnen sollen, den Körper häufig aus einer losen Zusammenfügung einzelner Zellen bestehend finden, deren jede, aus ihrem Verbande gelöst, ein vollkommen selbständiges Leben zu führen im Stande ist.

Doch die langen Fäden dienen dem Thiere nicht nur als Beine zur Fortbewegung; sie haben noch einen andern Zweck. Es sind zugleich auch die Hände zum Ergreifen und Festhalten, mit deren Hülfe es seine allerdings ziemlich kunstlose Wohnung baut. Um dies zu beobachten, ziehen wir ein Thier aus seiner Röhre hervor. Es scheint sehr unglücklich über seine Blöße zu sein und zieht sich an seinen Fäden, so schnell es kann, in den dunkelsten Winkel des Aquariums. Hier angekommen, holt es mit den weitausgreifenden Fäden Sandkörner, kleine Muscheln und Muscheltheile zusammen und thürmt sie zu einem Wall auf, hinter dem der Spinnenwurm vorläufig Schutz sucht. Doch das ist ihm noch nicht genug. Jeder Faden ergreift ein Sandkorn, ein Muschelstückchen und legt es in den vom Körper ausgeschiedenen Schleim, sorgfältig ein Körnchen auf das andere fügend. Entgleitet ein Stückchen dem haltenden Faden, so ist dieser gleich dahinter her, es wieder aufzunehmen. In nicht langer Zeit hat die Wohnung, dank der Menge der Fäden, eine Größe erreicht, daß der Wurm sich nothdürftig darin verstecken kann. Jetzt schlüpft er hinein und erholt sich von der Anstrengung. Wollen wir das Thier noch weiter bei seiner Arbeit beobachten, so müssen wir bis zum

Abend warten. Wenn die Sonne untergegangen ist, kommt es wieder aus seinem Verstecke zum Vorschein, und nun beginnt dasselbe Spiel. Rastlos holen die Fäden Baumaterial herbei und kitten Stück auf Stück, bis die Wohnung die gewünschte Größe — oft gegen 25 bis 30$^{cm.}$ — erreicht hat.

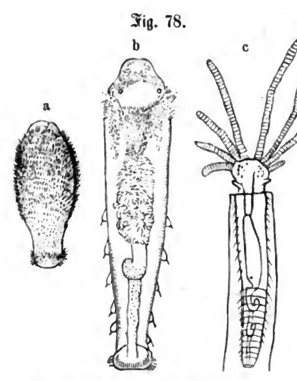
In der Freiheit vergräbt das Thier seine Röhren meist im Sande. An der Küste der Nordsee finden wir sie zahlreich in senkrechter Stellung im Sande steckend und 2,5 bis 5$^{cm.}$ daraus hervorragend, so daß sie, wie Leunis sagt, zur Zeit der Ebbe das Ansehen eines Stoppelfeldes darstellen.

Der Körper des Thieres selbst hat mit dem des Fächerwurms große Aehnlichkeit. Der wurmförmige Körper besteht aus zwei deutlich geschiedenen Theilen, von denen der vordere, dickere an seinem ersten Segment einen Kopflappen trägt, der von ihm nicht scharf abgesetzt ist und auf dem die fadenförmigen Fühler befestigt sind. An den vorderen Segmenten befinden sich auch die Kiemen. Ferner finden wir an diesem ersten Körperabschnitt Borstenhöcker mit Haarborsten und darunter Reihen von Hakenborsten. Der zweite Körpertheil ist dünner und trägt keine Anhänge, nur der obere Rand der einzelnen Segmente ist theilweise in einen kleinen Fortsatz ausgezogen.

Die Entwickelung der Spinnenwürmer ist höchst interessant und bietet uns ein Beispiel einer rückschreitenden Metamorphose, d. h. einer Metamorphose, bei der sich im Larvenzustande Organe ausbilden, die später wieder verloren gehen, wie wir das z. B. schon bei der Entenmuschel kennen gelernt haben. Aus dem Ei entwickelt sich ein fast runder, an seinem vordern Theile etwas abgeplatteter Embryo, welcher, nachdem er das Ei verlassen hat, mit Hülfe eines breiten Wimperkranzes um seine Mitte sich mit ziemlicher Schnelligkeit wälzend im Wasser umherschwimmt. Nach einiger Zeit streckt sich der Körper in die Länge, und es treten zwei Körpertheile an seinen beiden Enden deutlich hervor; vorn ein glockenförmiger, unbewimperter Fortsatz, der sich später zum Kopfe ausbildet, hinten eine schwanzartige Verlängerung mit einem Wimperkranze vor seinem Ende; beide Theile sind dünner als das überall stark bewimperte Mittelstück (**Fig.** 78, a). Bald wird der Schwanz in der Weise gegliedert, daß sich zwischen ihm und dem Mittelstück immer neue Ringel einschieben. Im Innern, welches bis dahin keine Organisation erkennen ließ, erscheint jetzt der gerade Darmkanal. Auch das Nervensystem muß bis zu einem gewissen Grade schon ausgebildet sein, denn am Kopfe zeigen sich zwei Augen als einfache Punktflecke (**Fig.** 78, b). Durch das gegliederte Hinterende hat sich die Beweglichkeit des Thieres noch gesteigert. Kreiselnd schwimmt es mit wahrhaft erstaunlicher Schnelligkeit im Wasser dahin. Allmählig beginnt jedoch der breite Wimperkranz immer schmäler und schmäler zu werden, zugleich bilden sich an den Seiten kurze Haftborsten

aus und um die Beweglichkeit des Thieres ist es geschehen; denn jetzt fängt es auch an, die Röhre zu bilden. Anfänglich erscheint diese als dünne, durchsichtige Schleimmasse, die allmählig an Dicke zunimmt, später erhärtet und undurchsichtig wird. Mit der Beweglichkeit geht zugleich ein Sinnesorgan verloren. Sobald die Röhre sich bildet, verschwinden die Augen. Dafür treten jedoch andere Sinnesorgane hervor, indem aus dem Kopfe zahlreiche Fühler hervorsproßen, hinter denen sich bald auch die Kiemen bilden. (Fig. 78, c.) Jetzt ist das Thier schon in seiner Form den Alten sehr ähnlich und bedarf nur noch geringer Umbildungen, um ihm allmählig völlig gleich zu werden.

Fig. 78.



Entwickelung des Spinnenwurms.

Eine andere Art, der Weber-Spinnenwurm, Terebella tetrix, *Dal.*, entwickelt noch mehr Arbeitsamkeit als die gewöhnliche. Dieses Thier begnügt sich nämlich nicht damit, für sich selbst ein Haus zu bauen, sondern es fertigt auch für seine Eier eine schützende Hülle, indem es dieselben in einen Schleier von Spinngewebe oder Filet einhüllt. Dies Gewebe ist ungemein zart und nicht ganz regelmäßig; die einzelnen Fäden sind so fein und ätherisch, daß sie unserm Auge kaum sichtbar sind.

Eine der schönsten Formen beschrieb Quatrefages unter dem Namen Terebella emmallina, *Quatr.* Das Thier lebt in der Bai von Biscaya und baut aus Muschelstücken und Sand leicht zerbrechliche Röhren. Ich lasse Schleiden's Beschreibung dieser kleinen Schönheit folgen: „Der Körper dieser Art ist langgestreckt, etwas flach gedrückt und fast bandartig, nach hinten verschmälert er sich bedeutend. Oben zeigt derselbe eine schön azurblaue Färbung, welche bald in lebhaftes Grün, dann in leichtes Lila und schließlich in Okergelb übergeht. Die untere Fläche ist mehr oder weniger goldfarbig. Die Glieder, am vordern Theile kaum zu erkennen, werden, je weiter gegen das Schwanzende hin, um so schärfer markirt. Die Ränder sind mit kleinen Fußstummeln besetzt, und zwar sind die ersten fünfzehn Paare purpurroth und endigen in einen Pinsel von Borsten oder Haken, die übrigen sind gelb und ohne Bewaffnung. Die sechs Kiemen bilden vorn, unten, rechts und links

zwei seitliche Reihen prachtvoll zinnoberrother Federbüsche, kleinen Korallenstämmen vergleichbar. Das vordere Paar ist das größte, das hintere das kleinste. Auf der Stirn stehen sechszig bis achtzig Fühler, wenigstens dreimal so lang als der ganze Wurm, fast so fein wie Spinnewebfäden, gelblich und halb durchsichtig. Einige sind gerade, andere wellig gebogen, noch andere spiralig aufgerollt; alle sind mit einem Centralkanal versehen, der mit der Leibeshöhle in Verbindung steht. Diese zarten Fäden bilden um das Thier eine Wolke; sie dienen zugleich zum Ergreifen der Nahrung und zur Ortsbewegung der Terebella, und ungeachtet ihrer Zartheit sind sie auch Organe des Angriffs und der Vertheidigung; denn ihre Oberfläche ist mit kleinen Nesselblasen besetzt, welche die Form kurzhalsiger Flaschen haben, aus deren Mündung ein sehr scharfer, mikroskopisch kleiner Wurfspieß hervorgeschnellt wird."

Die Seewalze.

Wer die fünfkantige Seewalze, Pentacta pentactes, *Müll.* (**Fig. 79**), im Aquarium zuerst sieht, wird keinen Augenblick zweifelhaft sein, daß das Thier zu den Würmern gehört. Ein wurmförmiger, langgestreckter Körper, an seinem vordern Ende mit einem Kranze retractiler Tentakeln und an seinen Seiten mit kleinen Anhängen versehen, bietet sich seinen Blicken dar und erinnert lebhaft an die Röhrenwürmer. Kein Wunder, wenn der Volksmund dem Thiere sammt seinen Artgenossen, welche man als Holothurien bezeichnet, den Namen Sternwürmer gegeben hat. Doch die Zoologen haben die Holothurien von den Würmern getrennt und sie zu den Echinodermata, den Stachelhäutern, gestellt, welche sich durch einen meist fünfstrahligen Bau ihrer Organe, durch ein verkalktes Hautskelet und durch ein sogenanntes Wassergefäßsystem mit Ambulacralfüßchen auszeichnen. Da alle die charakteristischen Merkmale bei den Holothurien gefunden werden, so ist ihre Stellung zu den Echinodermen wohl gerechtfertigt.

Um eine Vorstellung von den Seewalzen zu gewinnen, denke man sich einen dickwandigen, wurstartigen, fünfkantigen Schlauch, an beiden Enden geöffnet und die vordere Oeffnung mit einem Stern von verzweigten Tentakeln versehen, während an den Seiten Reihen von gestielten Saugscheiben hervortreten. Betrachten wir zunächst die äußere Oberfläche des Schlauches, da sie die Gestalt des Thieres bedingt. Die schlüpferige, fleischige Oberfläche ist

derb und fest und fühlt sich wie Leder an. Sie besteht aus drei untereinanderliegenden Schichten. Die erste, die äußerste Oberhaut, ist sehr dünn, glatt und durchsichtig. Die zweite Schicht ist dicker, lederartig und enthält

Fig. 79.



Die Seewalze (Pentacta pentactes, *Müll.*).

zahlreiche Pigmentzellen, von deren Inhalt die Färbung abhängt. In ihr treten auch Kalkkörperchen auf, die jedoch nicht wie bei den Seeigeln zu einem festen Skelet verbunden sind, sondern nur lose aneinandergereiht erscheinen. Nur an einer Stelle findet sich der Rest eines solchen Skelets. Um den Mund liegen nämlich zehn Kalkplatten, welche fest mit einander verbunden den Schlund ringförmig umgeben. Dieser Kalkring ist die Hauptstütze des Körpers und daher von großer Wichtigkeit. Die dritte Schicht der Körperwandung besteht aus Muskeln, von denen wir zwei Lagen unterscheiden können. Die oberste besteht aus ringförmigen Muskeln, während die unterste aus fünf starken, dicken Längsmuskeln zusammengesetzt ist, welche durch Lücken von einander getrennt sind und sich vom Munde bis zum After erstrecken. Sie setzen sich mit ihrem vordern Ende an fünf der Platten des Kalkringes an, weshalb diese den Namen Radialplatten erhalten haben, während die dazwischen liegenden Interradialplatten genannt werden. Am hintern Ende des Körpers finden wir noch einen kräftigen Muskel, welcher ringförmig den After umgiebt.

Am Halse befindet sich ein Kragen tief purpurgefärbt, von welchem ein Kranz von zehn ziemlich dicken Fühlfäden, die konisch in eine Spitze zulaufen

und nach außen gebogen sind, ausgeht. Sie sind purpurschwarz gefärbt und an ihrem obern Theile mit kurzen, spiralig gestellten Aesten versehen, welche ebenfalls nicht einfach sind, sondern sich wieder spalten und in Zweige und feine Spitzen auslaufen, von denen jede eiue weiße Papille trägt. So erscheint der Kranz von dunkeln, sich vielfach verästelnden Stämmen mit den zahlreichen weißen Spitzen einem Blumenkohl-Kopf nicht so ganz unähnlich und gewährt, wenn er im klaren Wasser hin- und herschwingt, einen entzückenden Anblick.

Um den Mund der Seewalze herum finden wir noch drei verschiedene Ringe, deren Vorhandensein für die Abtheilung der Echinodermen charakteristisch ist. Unter dem Kalkringe liegt zunächst ein Gefäßring, welcher zu dem sogenannten Wassergefäßsystem gehört. In ihm münden fünf Gefäßstämme, die sogenannten Ambulacralgefäße, welche den Körper entlang laufen, während andere in die Tentakeln führen. Außerdem besitzt der Gefäßring noch andere Anhänge. Zunächst die sogenannten Poli'schen Blasen, große Säcke, in welchen sich das Wasser ansammelt, und kleine, aus fester Kalkmasse bestehende, aber poröse Körperchen, welche auf gewundenen Stielen frei in die Körperhöhle hineinhängen und durch ihre Poren das frei in derselben befindliche Wasser aufnehmen, welches durch einen beständig schwingenden Wimperbesatz in die Poli'sche Blase, das Wasserreservoir, getrieben wird. Aber wozu dient dies Wassergefäßsystem? Es dient merkwürdigerweise zur Fortbewegung des Thieres. An den Kanten des Leibes entlang finden wir fünf Reihen von Anhängseln, welche, wenn das Thier ruht, als kleine Warzen erscheinen, sich jedoch, sobald es sich bewegen will, zu langen Röhren erweitern. Diese Gebilde bestehen aus hohlen Cylindern, deren Wandung höchst contractil und elastisch ist und die in der Haut eingebettet liegen, sich jedoch daraus hervorstülpen können. Der untere Theil eines solchen Saugfüßchens sitzt auf dem Stamme eines Ambulacralgefäßes auf, und indem das Wasser aus diesem in dasselbe hineingepreßt wird, dehnt es sich zu seiner vollen Größe aus und saugt sich mit einem an seiner Spitze befindlichen Saugnapfe an einen erreichbaren Theil der Unterlage fest. Indem alsdann das Wasser wieder zurücktritt, schrumpft es wieder zu einer Warze zusammen, zieht den Körper nach sich und vermittelt auf diese Weise die Bewegung. Merkwürdig ist es, daß jedes Saugfüßchen seine eigene Bewegung unabhängig von den übrigen hat, so daß zwei benachbarte Füßchen oft die entgegengesetzte Bewegung ausführen. Es gewährt einen interessanten Anblick, diese zierlichen Organe sich zu bedeutender Größe ausdehnen, nach den verschiedensten Seiten schlängelnd umhertasten und sich wieder zurückziehen zu sehen.

Ueber dem Ambulacralring liegt ein zweiter Ring, welcher vom Blutgefäßsystem gebildet wird. Von diesem gehen zwei große Gefäßstämme aus,

welche den Körper entlang laufen und durch wogende Pulsationen das Blut in ihre zahlreichen feinen Aeste treiben. Den dritten Schlundring bildet das Nervensystem. Derselbe liegt über dem Kalkringe und schickt fünf Stämme, welche die Radialplatten des Kalkringes durchbohren, zu den fünf Längsmuskeln des Körpers und außerdem noch einen in jeden Tentakel.

Der Verdauungskanal erlangt bei der Seewalze eine bedeutende Größe. Der Mund, welcher der Kauwerkzeuge gänzlich entbehrt, führt in einen stark muskulösen Schlund, welcher als Schluckorgan den Mangel der Kauwerkzeuge ersetzt. Der Darm, ein ziemlich weiter, cylindrischer Schlauch, wird von einer dünnen Haut an der Mittellinie der Körperwandung festgehalten; er verläuft ziemlich gerade, beugt sich vor dem Hinterende des Körpers jedoch um und kehrt bis zu dem Schlunde zurück, um sich alsdann wieder im Bogen zum After zurückzuwenden. Im Darm finden sich zahlreiche querstehende, zarte Hautfalten, welche Semper für Darmkiemen hält. Das Ende des Darms ist blasig erweitert und bildet die sogenannte Kloake, von der aus ein großer, in zwei Schenkel gespaltener, traubenartig verzweigter Schlauch sich weit in die Körperhöhle hinein erstreckt. Dieses Organ ist strotzend mit Wasser gefüllt und wird für das Respirationsorgan gehalten, weshalb man ihm auch den Namen Wasserlungen gegeben hat. Berührt man das Thier, so preßt es diese Organe zusammen, so daß Wasser in kräftigem Strahle aus dem After hervorgespritzt wird. Bei einigen Arten der Seewalzen gehen diese Zusammenziehungen so weit, daß sogar die Eingeweide mit hervorgepreßt werden. Höchst merkwürdig ist es, daß dieser leere Schlauch, welcher alsdann zurückbleibt, nicht immer zu Grunde geht, sondern vielfach die ausgestoßenen Eingeweide neu bildet.

Semper, welcher sich vielfach mit der Untersuchung dieser Thiere beschäftigte, erzählt folgende Beobachtung: „Nachdem mehrere Exemplare der sehr zählebigen Holothuria scabra, *Jäg.*, in meine Schalen gesetzt, ihren Darmkanal mit den Geschlechtsorganen, Gefäßen und dem linken Lungenflügel völlig ausgestoßen hatten, wechselte ich das Wasser und ließ sie nun, unter täglich einmaligem Wechseln des Wassers, ruhig leben. Kurz nach dem Ausstoßen sahen diese Thiere elend genug aus, aber doch ging fast keins zu Grunde. Sie begannen nach kurzer Zeit, trotz des Mangels des Darmtractus, das Spiel ihrer Athembewegungen, die sich durchaus regelmäßig, wie bei völlig gesunden Thieren, wiederholten. Die Mehrzahl derselben öffnete ich nach zwei bis drei Tagen, sie hatten alle ihren Darmkanal dicht hinter dem Wassergefäßring abgetrennt; ein einziges Exemplar ließ ich länger leben. Am neunten Tage öffnete ich auch dieses und fand nun in ihm den Darmkanal vollständig in typischer Gestalt wiedergebildet, doch war er noch etwas

dünn und gänzlich leer, wie nicht anders zu erwarten stand, da in der Schale durchaus kein Sand vorhanden war. Auch die linke Lunge hatte sich schon wieder gebildet, war aber noch sehr klein; von Geschlechtstheilen war noch keine Spur zu sehen."

Einige Formen der Seewalzen gehen in dieser Selbstverstümmelung noch weiter, indem sie bei der Berührung an verschiedenen Stellen auseinanderbrechen. Sie contrahiren an beliebigen Stellen des Körpers nämlich die kreisförmigen Muskeln in dem Grade, daß der Körper in zwei Theile zerfällt.

Wenn wir eine gefangene Seewalze in das Aquarium versetzen, so liegt sie verschrumpft, alle Anhänge, Tentakeln und Saugfüßchen eingezogen, an der Stelle, die wir ihr angewiesen haben. Regungslos liegt das Thier da, und es dauert oft mehrere Tage, bis es sich sicher genug fühlt, Füßchen und Tentakelnkranz erscheinen zu lassen. Seine erste Sorge ist nun, seinen weichen Leib zu schützen. Derselbe wird zwischen Steinen eingeklemmt oder, wenn es nicht anders sein kann, in den Sand gesteckt, so daß nur der vordere Theil mit seiner Tentakelkrone, wie es **Fig. 79** zeigt, hervorsteht. Die hervortretenden Saugfüßchen saugen sich an und heften das Thier so fest, daß wir es nur mit großer Mühe würden loslösen können. Jetzt beginnt es auch Nahrung zu suchen und aufzunehmen; aber, wahrlich, sonderbare Nahrung. Mit den Fühlern Alles zusammenkehrend, was sich in seiner Umgebung befindet, stülpt es langsam das Vorderende seines Mundes hervor und verschlingt buchstäblich Alles, was sich da findet, Sand, Schlamm, kleine Steinchen, Muscheln, Schnecken u. s. w. Der ganze Darmkanal wird von oben bis unten mit diesen Gegenständen angefüllt, und es bleibt ihm überlassen, aus diesem Wust das wenige Genießbare abzusondern und zu verdauen. Wollen wir die Seewalzen in ihrer höchsten Regsamkeit beobachten, so müssen wir sie des Abends aufsuchen; denn es sind nächtliche Thiere.

Während die Seewalzen unserer Küste für den Menschen keinen praktischen Nutzen haben, giebt es in den südlichen Gewässern verschiedene Arten, welche als Nahrungsmittel dienen. An den Küsten des Mittelmeers, namentlich in Neapel, wird Holothuria tubulosa, *Müll.*, gegessen; in China verschiedene Arten, unter denen Holothuria edulis, *Les.*, die wichtigste ist. Die Chinesen halten das Thier für das beste Stärkungsmittel für einen geschwächten Körper und scheuen daher keine Kosten, sich dasselbe zu verschaffen; in Folge dessen natürlich ein bedeutender Handel mit diesen Thieren betrieben wird. Diese Seewalzen sind unter dem Namen Trepang (biché de mer, sea sluy, balate) bekannt. Sie erreichen eine Länge von 15 bis 30 cm., während ihre Dicke $2\frac{1}{2}$ bis 5 cm. beträgt. Ihr warziger Körper ist auf dem Rücken braun, auf der Bauchseite röthlich gefärbt und am vordern Ende mit sechs

bis acht schildförmigen Tentakeln gekrönt. Sie finden sich vorzugsweise bei Ceylon, den Mollukken, Philippinen, Neu-Guinea und an der Südküste von Australien.

Tausende von kleinen malaiischen Schiffen laufen jährlich aus, um den Trepang zu fischen. In den Mittagsstunden, welche man für die günstigste Zeit hält, tauchen die fast nackten Malaien ins Meer, ergreifen rasch die Thiere mit der Hand und kommen oft mit einer Beute von sechs Stück wieder an die Oberfläche. Vielfach geschieht der Fang jedoch noch auf andere Weise, indem das Thier vermittelst eines Hakens, welcher an einem langen Bambusrohre befestigt ist, gespießt wird. Ein geübter Malaie soll auf dreißig Meter Entfernung einen Trepang zu erkennen vermögen. Ein geübter Blick ist übrigens auch die Hauptbedingung bei dieser Art des Trepangfanges, da ein Fehlstoßen bei der Langsamkeit des Thieres nicht zu befürchten ist. Wenn die Mittagszeit vorüber ist, kehren die Schiffe ans Land zurück. Die gefangenen Thiere werden in einen Kessel mit kochendem Seewasser geworfen, nach einigen Minuten herausgenommen, mit Steinen geklopft, dann zunächst in der Sonne und später im Rauche, der durch die langsam verkohlende Rinde einer Mimose erzeugt wird, gedörrt. Dies ist die verbreitetste Zubereitungsweise, wenn auch nicht die einzige. Dumont d'Urville, welcher einen ausführlichen Bericht über die Trepangfischerei geliefert hat, fand, daß der Geschmack der so zubereiteten Seewalzen dem des Hummers ähnlich ist, fügt jedoch hinzu, daß er nur mit Widerwillen von dem ekelhaften Gerichte kostete, während es seinen Leuten vortrefflich schmeckte.

Die Summen, welche im Trepanghandel jährlich umgesetzt werden, sind nicht ohne Bedeutung. Der Kapitän, bei welchem Dumont d'Urville Erkundigungen einzog, taxirte seine Schiffsladung, welche er in einem Vierteljahre zusammengebracht hatte, auf ungefähr 3000 Francs. Kapitän Eagleston, der die Fischerei für eigene Rechnung bei den Fidschi-Inseln betrieb, hatte binnen sieben Monaten bei einer Auslage von etwa 3000 Dollars eine Ladung zusammengebracht, die er auf dem Markte von Canton für ungefähr 25,000 Dollars verwerthete. In Macassar, wo sich der Hauptmarkt befindet, unterscheidet man dreißig Sorten, von denen jede durch einen besondern Namen bezeichnet wird. Je nach der Güte kostet ein Pikul (130 Pfund) 5 bis 70 spanische Piaster. Auf Otahaiti kostet ein Pikul bis 45 Piaster. Man hat berechnet, daß von Macassar jährlich 7000 Pikuls nach China eingeführt werden. Auch von Singapore, Batavia und Manila findet ein bedeutender Handel in diesem Artikel nach China statt, und von Madagascar laufen, wie Kapitän Kings berichtet, jährlich gegen 2000 Schiffe zum Trepangfang aus.

Was die Entwickelung der Holothurien betrifft, so wollen wir die Beobachtungen zu Grunde legen, welche Danielssen und Koren an Holothuria tremula, *Gunn.*, einer Form, die sich nicht selten an der nordischen Küste findet, angestellt haben. Bei einer Fahrt über den Golf von Bergen am 9. März 1852 fielen diesen beiden Naturforschern kleine, runde Körperchen auf, welche auf der Oberfläche des Wassers schwammen. Sie nahmen einige davon mit, um sie mit dem Mikroskop zu untersuchen, und fanden, daß es Eier in den verschiedenen Stadien der Dotterfurchung waren. Diese Eier zeigten eine ziegelrothe Farbe und hatten $^1/_4$ mm. im Umfang. In mehreren Eiern bemerkten sie eine Rotation der Embryos, welche mit Hülfe von Cilien stattfand. Einige Embryonen hatten bereits die Eihülle durchbohrt und kreisten im Wasser umher. Ihre Gestalt war rund oder oval und völlig mit Cilien bedeckt. Am vordern Theile befand sich eine runde, aber nur ziemlich seichte Vertiefung.

Am 11. März war die Gestalt der Embryonen birnförmiger geworden. Am Grunde der Vertiefung, welche an Größe zugenommen hatte, war eine Oeffnung (die Mundöffnung) entstanden, welche sich öffnete und schloß. Nahe der Mitte des Körpers befand sich ein heller Fleck, wo mehrere körnchenartige Gebilde sich in rollender Bewegung zeigten. Bei einigen Embryonen konnte man bemerken, daß dieser Fleck die Tiefe des Magens bildete, welcher sich gegen die Mundöffnung hin erstreckte und in dem körnige Massen beständig in Bewegung waren. In dieser Periode war die äußere Haut ziemlich weich und bestand aus einer homogenen und fein gekörnelten Masse.

Am 16. März zeigten die Embryonen sehr verschiedene Formen, je nachdem sie ihren Körper zusammenzogen oder ausdehnten. Die Peripherie des Körpers erschien wellenförmig, so daß man das Thier in diesem Zustande eher für einen jungen Seestern als für eine Holothurie halten sollte. Die äußere Haut hatte jetzt schon eine solche Festigkeit erlangt, daß es unmöglich war, die inneren Theile zu unterscheiden. Der Rücken erschien schon etwas convex, und man bemerkte in einiger Entfernung von der Mundöffnung eine kleine, flache Vertiefung, in welcher einige sehr feine Oeffnungen wahrzunehmen waren. Von dieser Vertiefung erstreckte sich ferner eine cylindrische Röhre nach dem Innern, welche einen kreisförmigen Kanal um den Oesophagus bildet (das Wassergefäßsystem). Am Grunde war diese Röhre von einem wenig verzweigten Kalkringe umgeben.

Am 18. März war der Cilienüberzug des Körpers verschwunden, und die Thiere befanden sich in Folge davon sämmtlich am Grunde des Gefäßes. Der Rücken war vollständig convex geworden, und die eben erwähnte Vertiefung, sowie die feinen Oeffnungen an ihrem Grunde erschienen deutlicher.

Um die Mundöffnung herum zeigten sich jetzt fünf große, runde Vertiefungen, welche mit dem Ringe des Wassergefäßsystems in Verbindung standen; die erste Anlage der Tentakeln. Am 25. März waren die Tentakeln schon weiter entwickelt; sie waren noch klein, abgerundet und keulenförmig, an ihrem Ende mit kleinen Saugpapillen versehen. Mit Hülfe dieser Tentakeln krochen die Thierchen nicht nur in dem Gefäße umher, sondern hielten sich auch damit fest. Auf der Bauchseite zeigten sich gegen das Ende des Körpers in der Haut zwei runde und ziemlich große Gruben (die ersten Andeutungen der Füße). Auch die Anlage zu fünf neuen Tentakeln zeigten sich als kleine, durchsichtige Blasen. Der Magen hatte sich nicht nur erweitert, sondern setzte sich in seinem hintern Theile in einen Darm fort, der sich nach einer sehr geringen Biegung in den schon gebildeten After öffnete. In der Haut der Tentakeln bemerkte man kleine Verzweigungen von Kalk und im Innern eine Menge von hellen Körnchen, welche sich in beständiger Rotation befanden.

Am 28. März waren die Tentakeln sehr groß und stark und an ihrem Ende mit zwei bis drei Köpfchen versehen. Auch die beiden Füßchen hatten sich zu beträchtlicher Größe herangebildet. Die Thierchen krochen an der Wandung des Gefäßes umher, entfalteten ihre Tentakeln und hielten sich mit Hülfe derselben fest; alsdann streckten sie die beiden langen, cylindrischen Füße aus, welche sie mit ihren Saugscheiben noch mehr befestigten. Man bemerkte nicht allein in der Haut der Tentakeln und der Füße Kalkverästelungen, welche diese Theile umhüllten, sondern auch in der Haut des Körpers, wo dieselben in einigen Theilen eine netzförmige Vereinigung bildeten. Die Größe der Thiere betrug in diesem Stadium $^3/_4$ mm. Der Darm hatte sich verlängert und zeigte zwei Krümmungen.

In der folgenden Periode hatten die Larven eine mehr cylindrische Form mit abgeplattetem Bauche und convexem Rücken angenommen. Das Kalknetz in der Haut hatte sich verdickt und war zusammenhängender geworden. In der ziegelrothen Haut sah man hier und da dunkele Pigmentkörnchen. Der Kalkring um den Mund war vollständig geschlossen. Von den Seiten der Kloake zweigten sich zwei hohle Röhren ab; die ersten Anlagen der Athemwerkzeuge. Die fünf Längsmuskeln hatten sich in Form von Bändern entwickelt. Am 12. April waren die Larven zu einer Größe von 1 mm. herangewachsen. Oberhalb des ersten Fußpaares bemerkte man ein zweites Paar, welches jedoch noch sehr klein und dünn war. Die Tentakeln waren sehr lang und dick geworden. Drei transversale Muskeln zeigten sich bandförmig auf der innern Seite der Haut.

Am 25. April waren die Thierchen wiederum bedeutend gewachsen. Zwischen den Tentakeln erschienen jetzt die schon früher in der Anlage

bemerkten neuen Tentakeln, fünf an der Zahl, sehr kurz und sich nur wenig über die Haut erhebend. Das Kalkgitter in der Haut verschwand mehr und mehr, und an seine Stelle traten durchbohrte Kalkplatten, welche sich allmählig vereinigten. Am 4. Mai hatten die fünf jungen Tentakeln beinahe die Größe der früheren erlangt und erschienen an ihrem Ende getheilt. Auch ein drittes Fußpaar zeigte sich. Auf dem convexen Rücken zeigten sich conische Papillen. Im Innern hatten sich die Organe sehr stark entwickelt; es hatten sich fünf Längs- und Quermuskeln, sowie fünf Längsgefäße gebildet. Die Kloake war deutlich sichtbar und der Kalkring um den Mund geschlossen.

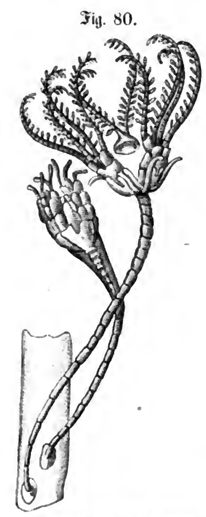
Soweit reichen die Beobachtungen der genannten Forscher. Doch nicht alle Holothurien besitzen eine solche einfache Entwickelung. Bei anderen Arten entwickelt sich nach Müller's Beobachtungen aus dem Ei ein mit Wimperhaaren versehener Embryonalzustand, welcher in eine bilaterale, schildförmig gebogene Larvenform übergeht, die sich durch zwei quer über den Bauch laufende Wimperschnüre, zwischen denen die Mundöffnung liegt, auszeichnet und von Müller Auricularia genannt ist. Nach einiger Zeit verändert diese Larve ihre Gestalt und wird tonnenförmig, so daß sie einer Ringelwurmlarve ähnlich sieht. Die Wimperschnüre verschwinden allmählig, und statt ihrer treten mit Wimpern besetzte Querringel auf, mit deren Hülfe das Thier im Wasser umherschwimmt. Diesen Zustand hat man den Puppenzustand genannt. In ihrem Körper gehen jetzt bedeutende Veränderungen vor sich, und allmählig geht die Puppenform in den vollkommenen Zustand über.

Der Haarstern.

Eine der größten Seltenheiten im Aquarium ist der Haarstern, Comatula, der Repräsentant eines großen, längst untergegangenen Geschlechts. Betrachtet nur das sonderbare Wesen, und Ihr werdet Euch erinnern, daß Ihr ähnliche Gestalten, wenn auch auf langem Stiele, in großer Anzahl bei Euren Wanderungen durch das Museum versteinert gesehen habt. Pentakriniten nannte sie Euer Führer, und eine daneben aufgehängte Tafel führte Euch die zu derselben Zeit lebenden Thiere zu einem Gruppenbilde vereinigt vor. „So ruft die Comatula", wie Edwards Forbes sagt, „den Traum einer vergangenen Welt hervor, einer Welt, deren Herrscher nicht Menschen, sondern Thiere waren; eines Oceans, auf dessen ruhiger Oberfläche Myriaden

von Perlbooten spielten und in dessen Tiefen sich Millionen von Liliensternen (Pentakriten) auf ihren zarten Stengeln wiegten. Jetzt sind die Liliensterne wie die Perlboote fast ganz verschwunden; nur einige liebliche Nachzügler dieser einst so zahlreichen Schaaren sind übrig geblieben, um den wundervollen Bau und die lieblichen Formen ihres Geschlechtes zu bezeugen. (**Fig. 80.**) Eine Welt von anderen Wesen, nicht weniger wunderbar und kaum weniger reizend, ist an ihre Stelle getreten; und die Meere, worin sie glänzten, sind zu Ländern geworden, wo der Mensch in erhabenen Kathedralen und mächtigen Palästen der Schönheit und dem Ebenmaß ihrer gerieften Stämme und abgeschlossenen Zellen nacheifert."

Fig. 80.



Pentacrinus-Form des Haarsterns.

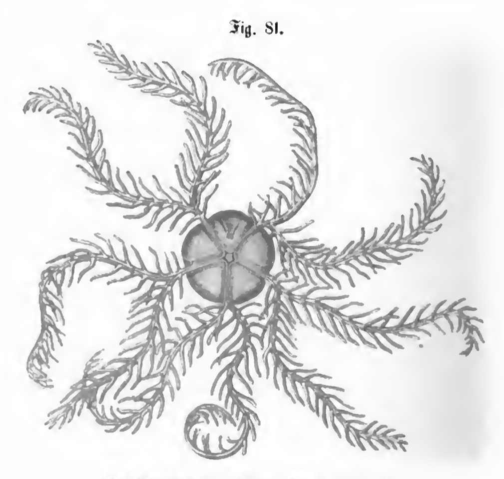
Doch gehen wir zu unserer lebenden Comatula zurück. Wir haben Comatula (Antedon) rosacea, *D. u. K.* (**Fig. 81**), vor uns, eine reizende Form, die allerdings nicht häufig an der Küste der Nordsee vorkommt. Den Haupttheil des Thieres bilden zehn sich allmählig verjüngende Arme, die von einem gemeinsamen Centrum auslaufen. Jeder Arm ist aus ungefähr fünfzig schlanken Kalkringen zusammengesetzt, von denen jeder ein Paar divergirender Plättchen, Pinnulae, trägt, so daß der Arm dadurch das Ansehen einer hübschen Feder gewinnt. Diese Arme, welche die Hauptmasse des Körpers ausmachen, entspringen aus einem kleinen, becherförmigen Körper, welcher äußerlich von regelmäßig gruppirten Kalktafeln bedeckt ist. Die obersten Stücke derselben bilden je zwei Gelenkflächen für je zwei Arme. Die obere Fläche des Körpers ist von einer lederartigen Haut gebildet, in deren Mitte sich die Mundöffnung befindet. Von letzterer erstrecken sich über die Scheibe nach den Armen und den Pinnulae rinnenartige Vertiefungen, welche ebenfalls von einer weichen Haut überdeckt sind und kleine, tentakelartige Anhängsel tragen. An der Unterseite des Kelches befinden sich aus einzelnen steinigen Gliedern zusammengesetzte fadenartige Verlängerungen, kürzer und zarter als die Arme und in eine stark gekrümmte Klaue auslaufend, vermittelst deren sich das Thier fest an die Felsenvorsprünge klammern kann.

Nicht allein durch die zierliche Gestalt, auch durch eine prachtvolle Färbung zeichnet sich das Thierchen aus. Der ganze Körper ist schön

rosenroth, unregelmäßig hellgelb gefleckt und überall mit carmoisinrothen Punkten versehen.

Der Haarstern lebt zehn bis zwanzig Klafter tief am Grunde des Meeres und bewegt sich mit Hülfe seiner rankenartigen Arme, die Mundscheibe nach unten, langsam kriechend vorwärts, um sich aus dem Schlamme

Fig. 81.

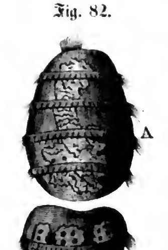


Der Haarstern (Comatula rosacea, *D. u. K.*).

seine Nahrung zu suchen, indem mikroskopisch kleine Thierchen längs der Ambulacralfurchen durch Flimmerhaare dem Munde zugeführt werden. Nach einigen Beobachtern schwimmt er auch mit Hülfe der Arme, welche er abwechselnd einzieht und ausstreckt, den Kelch voran, mit großer Geschicklichkeit und Schnelligkeit durch das Wasser, während andere nie ein eigentliches Schwimmen und Aufsteigen wahrgenommen haben, wohl aber bemerkten, daß das Thier, wenn es durch irgend eine Kraft an die Oberfläche des Meeres gehoben wurde, sobald diese nachließ, wieder zu Boden fiel, jedoch die Fähigkeit besaß, indem es je fünf und fünf Arme abwechselnd hob und senkte, den Fall zu verlangsamen. Darnach würden die Thiere also nicht im Stande sein, den Meeresgrund selbständig zu verlassen.

Im Aquarium finden wir den Haarstern entweder auf Seegras oder einer hervorragenden Ecke eines Felsens sitzend, woselbst er sich so fest anklammert, daß man ihn nur mit Mühe von seinem Platze loslösen kann. Sobald er merkt, daß er seinen Halt verliert, beugt er die langen Arme und versucht, sich mit den Spitzen derselben festzuhalten, indem er Alles ergreift, was ihnen in den Weg kommt. Wird der Haarstern krank und kommt dem Tode nahe, so wirft er Glied nach Glied ab, so daß der Boden im Umkreise mit lauter einzelnen Gliedern bedeckt ist, während der Rumpf sich dabei noch bewegt und umherkriecht. Will man das Thier tödten, ohne es zu verletzen, so muß man es in kaltes Süßwasser oder Weingeist setzen, worin es erstarrt, ohne zum Zerbrechen Zeit zu haben. Es giebt alsdann einen purpurfarbenen Saft von sich, der die Flüssigkeit färbt und sich im Spiritus lange erhält. Das Reproductionsvermögen ist sehr stark. Wenn Arme abgebrochen werden, so erzeugen sie sich nach einiger Zeit wieder. Man findet häufig Exemplare, bei denen einige Arme theilweise oder ganz ersetzt sind, wie daran zu erkennen ist, daß dieselben nicht ganz die Dicke und Länge der übrigen erreichen, sondern etwas unsymmetrisch erscheinen.

Fig. 82.



Larven des Haarsterns.

Die Geschlechtsproducte entwickeln sich unter der Haut der Pinnulae, liegen also nicht im eigentlichen Körper. Die Entwickelung ist erst in der neuesten Zeit und nur bruchstückweise, namentlich durch Thompson's und Carpenter's Untersuchungen, bekannt geworden und besteht in einer complicirten Metamorphose, welche den Darwinianern eine erwünschte Stütze ihrer Theorie darbietet.

Aus dem Ei des Haarsterns kommt eine infusorienartige Larve von länglich-eiförmiger Gestalt, welche mit einer gleichartigen Wimperbekleidung umhüllt und außerdem noch mit vier Wimpergürteln und einem Wimperschopfe am hintern Pole des Körpers versehen ist. (**Fig. 82**, A) Zwischen zwei Wimperreihen liegt die weitklaffende Mundöffnung, welche in den am hintern Körperende liegenden Verdauungsapparat führt. Vermöge der Wimpern schwimmt das Thierchen äußerst schnell und rollend im Wasser umher. Wenn es eine Länge von gegen 2mm. erreicht hat, beginnen sich am vordern Körpertheile zunächst zwei (**Fig. 82**, B) und dann noch eine dritte Reihe von Kalkplatten zu bilden, von denen die beiden ersten, die Anlage des Bechers, aus je fünf, die letzte, welche sich

später zum Stiel entwickelt, aus sieben bis acht Platten bestehen. Ganz unabhängig vom Darm der Larve bildet sich jetzt auch im vordern Theile des Körpers ein Darm aus. Durch das Gewicht der stetig wachsenden Kalkplatten ist das Thier bald nicht mehr im Stande, sich im Wasser schwebend zu erhalten, es wird zu Boden gezogen und setzt sich, nachdem es die Wimperreihen verloren hat, mit dem scheibenförmig vergrößerten Ende seines nunmehr birnförmigen Körpers an Steinen oder dergleichen fest.

Der Gegensatz zwischen Becher und Stiel bildet sich immer mehr aus, und das Thier zeigt immer deutlicher die Form des Liliensternes, Pentacrinus. (**Fig. 80.**) Auf langem, schlankem, vielfach gegliedertem Stiele steht der gepanzerte Becher, oben von einer dünnen Haut umschlossen, in deren Mitte sich die Mundöffnung befindet, die in den noch blind geschlossenen und mit braunen Leberzellen bedeckten Magen führt. An der untern Seite des Bechers entwickeln sich die Rückenranken, an der obern die Arme, ursprünglich einfache Ausstülpungen, welche sich durch Wachsthum am freien Ende weiter ausbilden. Bald zeigen sich auch die Pinnulae, welche nicht durch seitliche Knospung, sondern dadurch entstehen, daß die einzelnen Armglieder sich der Länge nach spalten; der eine Theil dient zur Verlängerung des Armes, der andere zur Bildung der Pinnulae. Der Stiel entwickelt zwanzig Glieder und erreicht eine Länge von 6mm., während der Gesammtdurchmesser des Bechers 12mm. beträgt. Nach fünf bis sechs Monaten hat diese Pentacrinus-Form ihre höchste Entwickelung erreicht. Jetzt löst sich der Becher vom Stiele los, um ein selbständiges Leben zu beginnen und durch allmähliges Wachsthum und Veränderungen in die vollständige Haarsternform überzugehen.

Jäger versucht aus diesem merkwürdigen Lebenslauf einen Schluß auf die Entwickelung des Thierreiches überhaupt zu ziehen.

„In seiner frühesten Jugend", sagt er, „gleicht der Haarstern einem Infusorium, später hält er uns das Bild einer Wurmlarve vor mit ihren Wimperreifen, dann wächst es fest als ächtes Pflanzenthier, auf einem Stengel in die Höhe strebend, gleich einer Palme oder einem Polypen, und zum Schluß löst sich die Krone des Baumes, um wieder das zu werden, was das Thier anfangs war, nämlich frei. Zuerst ist's geschwommen, dann gekrochen, dann hing's am Felsen fest gleich den Pflanzen, und schließlich krabbelte es ins Alter hinein.

„Vergleichen wir diese Entwickelungsgeschichte mit der von Thieren, die es zu vollkommenerem Bau gebracht haben, so sehen wir nur zu deutlich, wie sich die ganze Thierwelt entwickelt hat. Der frei schwimmende, infusoriengleiche Embryo findet sich bei einer Reihe von Thieren, die wir später als festsitzend wieder antreffen, z. B. bei den Korallen. Bei diesen letzteren beeilt

er sich, sich anzuheften, ehe er es zu irgend einer bedeutenderen Entwickelung seines Leibes gebracht hat. Dem entspricht, daß er überhaupt zu keiner reicheren Körperbeschaffenheit sich entfalten kann. Das Junge des Haarsterns läßt sich mehr Zeit. Es wächst zu einer Larve heran, ähnlich der des Wurms, so lange es frei schwimmt. Dann kommt freilich die fatale Absonderung eines Kalkgerüstes in seinem Leibe, die es zwingt, zu Boden zu sinken, weil es die Last nicht mehr tragen kann. Mühsam schleppt es sich noch einige Zeit mit seinen Saugfüßchen umher, und dann ist's, als ob ihm auf einmal ein Gedanke käme, es müsse noch einen andern Weg zur schließlichen Freiheit geben: es wächst auf als Pflanzenthier, auf schlankem Stiele Bewegungswerkzeuge entfaltend an langen Steinranken, und dann reißt sich's noch einmal los, aber freilich, der Weg zu höherer Körperbeschaffenheit, der ihm noch offen stand, so lange es Wurmlarve war, der ist ihm verschlossen, das Thier bringt's nur bis zum Seestern. Der Wendepunkt in seiner Geschichte ist offenbar der Augenblick, wo es von seiner Kalkentwickelung belastet zu Boden sinken mußte. Würde das nicht eintreten, so wäre kein Grund vorhanden, warum sich das Thier nicht fortentwickeln sollte zum Wurm, und so eine Stufe der Körperverfassung erklimmen, aus der noch Höheres sich entwickeln konnte. Die Kalkbelastung ist Schuld daran, daß es zum Seestern verdammt wird.

„So giebt es in der Entwickelungsgeschichte aller Thiere, die es nicht bis zur höchsten Entfaltung der Körperbeschaffenheit gebracht haben, einen Wendepunkt, von dem man sagen kann: von hier an ist das Thier auf einen Seitenweg gedrängt worden. Das ist der Punkt, an dem es sich von dem aufstrebenden Stammbaum des Thierreichs als Seitenzweig ablöste, um seinen eigenen Weg zu gehen."

Das Leben des Einzelthieres führt namentlich beim Haarstern unwillkürlich unsern Blick auf die Entstehung der Art, auf die Vorgänger der sich uns heute darbietenden Formen, und ebenso interessant wie die Entwickelung des einzelnen Thieres ist auch die Heranbildung der Haarsterne im Weltalter. Sie lehrt uns, wie veränderte Verhältnisse im Laufe der Zeit eine Thierart zwingen, sich ihnen anzubequemen und ihre Form zu wechseln, wenn sie nicht zu Grunde gehen wollen.

Folgen wir wieder unserm Gewährsmanne. „Man kann", sagt er, „drei große Familien unterscheiden, die Blasenstrahler, die getäfelten und die gegliederten, zu welch letzteren unser Pentakrit und der Haarstern gehören. Bei den ersteren fehlen noch die langen Arme, die der Haarstern als Ruder gebraucht, das Thier ist eine festgewachsene Steinkugel. Die beiden anderen sind durch den Besitz der gefiederten Arme offenbar als höher

geartete Thiere gekennzeichnet, aber es ist natürlich ein großer Unterschied, ob diese Armstrahlen aus gegen einander beweglichen Gliederchen bestehen, oder aus unbeweglich an einander gekitteten Täfelchen. Nur im ersten Falle ist es denkbar, daß das Thier wieder zur freien Bewegung gelangen kann, wenn es sich von seinem Stiele abreißt. Dieser stufenweisen Vervollkommnung des Pentakrinitenleibes entspricht ihre Geschichte. Die unbehülflichen, armlosen Blasenstrahler sind die allerältesten, sie beginnen in der sogenannten untersilurischen Zeit mit fünfunddreißig Arten, aber schon in den Schichten, welchen unsere Steinkohlenlager angehören, endet ihr Lebenslauf mit vier Arten. Die Pentakriniten mit unbeweglichen Armen beginnen in der Geschichte unserer Erde gleichzeitig wie die Blasenstrahler mit vierzehn Arten, aber während diese letzteren sogleich an Häufigkeit der Arten abnehmen, erreichen sie gerade im Kohlengebirge mit hundertvierzig bis jetzt bekannten Arten ihre höchste Blüthezeit. Dann sinken sie plötzlich herab und erscheinen zum letzten Male mit drei Arten in der Kreidezeit.

„Die vollkommenste Familie, die mit beweglichen Armen, erscheint erst, nachdem die Blasenstrahler erloschen und die Pentakriniten mit unbeweglichen Armen ebenfalls beinahe ausgestorben sind. Die Zeit ihrer höchsten Blüthe fällt in das Juragebirge mit hundertvierzig bekannten Formen, und zwei Arten (wenn wir von den Haarsternen absehen) haben sich bis auf die neueste Zeit erhalten. In dieser hat nun ein neues freudiges Ereigniß die Pentakrinitenfamilie betroffen. Sie hat einen Schritt vorwärts in ihrer Entwickelung gemacht, dadurch, daß der Kopf, der bisher an dem langen Stengel vor Anker lag, sich losriß und zum freilebenden Haarstern wurde. Dieser Vorgang, der gewiß in seinem ersten Falle als Abnormität auftrat, hat, wie wir annehmen müssen, den Anstoß gegeben zur Bildung einer neuen Thierfamilie mit veränderten Lebensverhältnissen, oder, um mich anders auszudrücken, mit der Fähigkeit, sich andere Wohnplätze aufzusuchen als die, an welche die Pentakriniten bisher gefesselt waren. Es läßt sich leicht annehmen, daß die Befreiung des Haarsterns von seinem Stiele ein Fortschritt genannt werden kann. Abgesehen davon, daß ein freibewegliches Thier im Stande ist, seiner Nahrung nachzugehen, während das festsitzende geduldig warten muß, bis sie ihm von selbst zuschwimmt, war der Pentakrit nur da sicher, wo ihm einmal nicht die Gefahr drohte, mit Sand oder Schlamm überschüttet zu werden, und zweitens nur in solchen Meerestiefen, wohin der hohe Wogendrang nicht mehr reichte. Wie groß die erstere Gefahr für den Pentakriniten ist, erkennen wir am besten gerade an unseren versteinerten. Wer einmal einen Haarstern sterben sah, wie er da Glied um Glied seines kalkigen Körpers abwirft, während der Rest immer noch im Aquarium sich

herumbewegt, wer sieht, wie bei diesem Vorgange die einzelnen Glieder auf weiter Fläche zerstreut liegen, dem ist es sofort klar, daß jene wohlerhaltenen Pentakriniten, die wir aus den Gesteinsschichten zu Tage fördern, lebendig verschüttet worden sind. Wir können uns recht leicht denken, daß die Versandungen und Verschlammungen, die im Laufe der Zeit an allen Seeküsten ihre Runde gemacht haben, eine der Hauptursachen für den Untergang der Pentakriniten war. Die zweite Gefahr liegt für den Pentakriniten in den Bewegungen des Wassers. Ein so schwerer, versteinerter Leib auf einem durch seine Gliederung wie zum Zerbrechen gemachten, schlanken Stiel muß im hohen Grade das Abgerissenwerden befürchten, und seine Existenz ist deshalb nur in größeren Meerestiefen möglich. Versandungen und Verschlammungen der Küste beeinträchtigten also auch noch dadurch das Pentakrinitengeschlecht, daß sie die Meerestiefe verringerten.

„Allen diesen Gefahren entrann der Pentakrinit dadurch, daß er zum Haarstern wurde, daß er sich freiwillig losriß, daß er so allem Sand, Schlamm und Wogenschlag ausweichen und die Stelle aussuchen kann, die am besten für seine Existenz beschaffen ist. So erkläre ich mir die Thatsache, daß, während die festgewachsenen Pentakriniten bis auf zwei Species verschwunden sind, die Haarsterne jetzt in sechsunddreißig Arten sich über die Meere der ganzen Erde von Pol zu Pol ausgebreitet haben. Nach der hinter uns liegenden Geschichte der Blasenstrahler und der beiden Abtheilungen der armtragenden Pentakriniten zu schließen, dürfen wir erwarten, daß die Haarsterne, deren Auftreten ein so junges ist, noch lange nicht auf dem Gipfelpunkt ihrer Entwickelung angelangt sind. Sie werden noch geraume Zeit einen, wenn auch bescheidenen Platz in der reichen Thierwelt des Meeres einnehmen, bis auch sie geänderte äußere Verhältnisse und die Mitbewerbung anderer Geschöpfe, glücklicher geartet als sie, vom Schauplatz der Erde verdrängen werden.“

Das ist Alles recht schön und hübsch ausgedacht, wird mancher meiner Leser ausrufen; aber dann wären die Arten wandelbar und wir müßten die Darwin'sche Theorie für richtig halten, welche die Menschen von den Affen abstammen lassen und uns allen Glauben und Religion rauben will. Gemach, lieber Leser! Die ursprüngliche Darwin'sche Theorie ohne die Zusätze und Folgerungen, welche Darwin's Anhänger und später auch er selbst daraus gezogen haben, ist nicht so schlimm, wie sie verschrieen ist, und lehrt durchaus nichts, was sich nicht mit der Religion verträgt.

Wie schon vor ihm eine Reihe von Forschern geht Darwin von der durch Beobachtung gewonnenen Ansicht aus, daß die Art wenigstens in gewissen Grenzen wandelbar ist, und begründet diese Ansicht damit, daß erstens,

wenn auch die Organismen im Allgemeinen ihre Eigenthümlichkeiten auf ihre Nachkommen vererben, sich doch bei diesen geringe individuelle Abweichungen finden; zweitens die Thiere einen beständigen „Kampf um's Dasein" führen, indem sie anderen Thieren, sowie den veränderten Verhältnissen gegenüber ihr Leben zu erhalten suchen; drittens hierdurch die individuellen Abweichungen festgehalten und potenzirt werden, wodurch denn die Entstehung einer neuen Art veranlaßt werden kann.

Betrachten wir diese Grundzüge der Darwin'schen Entwickelungstheorie in aller Kürze. Was zuerst die Beobachtung Darwin's betrifft, daß die Arten wandelbar sind, so erinnere ich zunächst an die zahlreichen Formen unserer Hausthiere, Tauben, Hunde, Schweine u. s. w., sowie unserer Zier- und Nutzpflanzen. Jeder Naturforscher, der einen Neufoundländer und einen Teckel in der Freiheit fände, würde keinen Anstand nehmen, dieselben für zwei verschiedene Arten auszugeben. Wie mannigfaltig die Differenzpunkte z. B. bei den Taubenracen sind, sehen wir in einer Zusammenstellung Darwin's, welcher die äußeren und inneren Theile der verschiedensten Racen genau untersuchte.

„Der Schnabel differirt ebenso wie die Gesichtsknochen merkwürdig in der Länge, Breite, Form und Krümmung. Der Schädel differirt in der Form und bedeutend in dem durch Verbindung der Zwischenkieferbeine, Nasenlöcher und Oberjochbeine gebildeten Winkel. Die Krümmung des Unterkiefers und der Umschlag seines obern Randes differirt ebenso wie die Mundspalte in einer sehr merkwürdigen Art. Die Zunge variirt sehr in ihrer Länge, sowohl unabhängig von der Schnabellänge, als in Correlation mit derselben. Die Entwickelung der nackten, carunculirten Haut über den Nasenlöchern und um die Augen variirt in einem äußersten Grade. Die Augenlider, die äußeren Nasenlöcher variiren in der Länge und stehen in einer gewissen Ausdehnung in Correlation mit dem Entwickelungsgrade der Hautlappen. Die Größe und Form der Speiseröhre und des Kropfes und ihre Fähigkeit, aufgeblasen zu werden, differiren immens. Die Länge des Halses variirt. Mit der variirenden Form des Körpers variirt auch die Breite und Zahl der Rippen, das Vorhandensein von Fortsätzen, die Zahl der Kreuzbeinwirbel und die Länge des Sternums. Die Zahl und Größe der Schwanzwirbel variiren offenbar in Correlation mit der Größenzunahme des Schwanzes. Die Größe und Form der Perforationen im Brustbein und die Größe und Divergenz der Aeste der Furcula differiren, die Oeldrüse variirt in ihrer Entwickelung und ist zuweilen völlig abortirt. Die Richtung und Länge gewisser Federn ist bedeutend modificirt worden. Die Schwung- und Schwanzfedern variiren meist zusammen der Länge nach, zuweilen aber

auch unabhängig von einander und von der Größe des Körpers. Die Zahl und Stellung der Schwanzfedern variirt in einem unvergleichlichen Grade. Die Schwungfedern erster und zweiter Reihe variiren gelegentlich der Zahl nach, offenbar in Correlation mit der Länge des Flügels, die Länge des Beines und die Zahl der Schildchen, Alles variirt. Eine Bindehaut vereinigt zuweilen die Basen der beiden inneren Zehen und umfaßt ausnahmslos die beiden äußeren Zehen, wenn die Füße befiedert sind."

„Die Größe des Körpers differirt bedeutend. Man hat gefunden, daß eine Runt-Taube mehr als fünfmal so viel wog, als ein kurzstirniger Burzler. Die Eier differiren in Größe und Form. Nach Parmentier brauchen einige Racen viel Stroh zum Bau ihres Nestes, andere wenig. Die Länge der Zeit, die zum Ausbrüten der Eier nöthig ist, ist bei allen Zuchten gleich; die Zeit, in welcher das charakteristische Gefieder einiger Racen erlangt wird und in welcher gewisse Farbenveränderungen eintreten, differirt. Der Grad, in welchem die jungen Vögel nach dem Ausschlüpfen mit Dunen bekleidet sind, ist verschieden und steht in eigenthümlicher Weise mit der spätern Färbung des Gefieders in Correlation. Die Art zu fliegen und gewisse ererbte Bewegungen, wie das Zusammenschlagen der Flügel, das Burzeln entweder in der Luft oder auf dem Boden, und die Art und Weise, dem Weibchen die Cour zu machen, bieten die eigenthümlichsten Verschiedenheiten dar. Der Disposition nach weichen die verschiedenen Racen von einander ab; einige Racen sind sehr schweigsam, andere girren in einer eigenthümlichen Weise."

Alle diese verschiedenen Racen stammen, wie Darwin ebenfalls nachgewiesen hat, von einer einzigen wilden Art, der Felsentaube, ab, die also nach den verschiedensten Seiten variirt hat und noch variirt; denn unsere Taubenzüchter erzielen noch immer neue Racen. Ein erfahrener Züchter, Sir John Sebright behauptete, daß er eine ihm aufgegebene Feder in drei Jahren hervorbringen könne, aber sechs Jahre bedürfe, um eine bestimmte Form des Kopfes und des Schnabels zu erlangen.

Wenn trotzdem einige Forscher die Hausthiere nicht als Beispiel gelten lassen wollen, weil diese unter abnorme Bedingungen gebracht und durch Mittelformen unter einander verbunden seien, so vergessen dieselben, daß die Hausthiere ebenso gut durch Mittelformen mit wildlebenden Thieren verbunden sind, und daß man auch zwischen ganz verschiedenen Arten wildlebender Thiere, sei es noch lebende oder fossile, Zwischenstufen gefunden hat; und ebenso verhält es sich mit den Pflanzen.

Wir sehen also, daß alle Organismen variiren und neue Formen bilden, die wir berechtigt sind, Arten zu nennen. Es frägt sich nur, ob es Darwin

gelungen ist, die Bedingungen, welche zur Bildung derselben nöthig sind, aufzufinden.

Der erste Satz, den Darwin aufgestellt hat, leuchtet sofort ein. Die Kinder erben die Eigenthümlichkeiten der Eltern, so daß sie diesen ähnlicher sehen als jedem andern Thiere ihres Geschlechts; aber sie sind weder unter einander noch den Eltern vollkommen gleich und weichen in einzelnen, oft sehr wesentlichen Punkten von ihnen ab. Bei den Menschen erkennen wir die Richtigkeit dieser Thatsache auf den ersten Blick; bei den Thieren nicht so leicht. Bei einer Schaffamilie wird der Ungeübte nicht so leicht Unterschiede finden, und dennoch sind sie vorhanden; denn der Schäfer kennt jedes Schaf seiner Heerde. Diese zufälligen, geringen Abweichungen werden jedoch meistens durch Vermischung mit entgegengesetzten Abweichungen nach einigen Generationen verloren gehen und daher ohne Bedeutung für die Veränderung der Arten sein. Wenn jedoch der Thierzüchter oder Gärtner Organismen mit gleichen Abweichungen zur Nachzucht auswählt, so werden diese Abweichungen nicht nur auf die junge Generation vererbt, sondern bei derselben in noch größerem Maße auftreten. Durch fortgesetzte Auswahl können auf diese Weise die ursprünglichen geringen Abweichungen ganz bedeutend gesteigert werden. Die Auswahl, welche bei den Hausthieren der Züchter trifft, übernimmt bei den wildlebenden Thieren die Natur selbst durch den „Kampf um's Dasein". Alle Thiere müssen um ihre Existenz kämpfen. Es ist darunter in den meisten Fällen kein activer Kampf zu verstehen, denn er gilt auch für die Pflanzen; aber alle Organismen müssen doch einen Wettstreit gegen ihre Artgenossen führen, sich gegen ihre Feinde vertheidigen und sich gegen die Ungunst der äußeren Verhältnisse schützen.

Die Reproductionskraft jeder Thierart ist so groß, daß jede für sich bei ungestörter Fortpflanzung in mehr oder weniger kurzer Zeit den ganzen Erdboden bevölkern würde. Betrachten wir z. B. die Fische. Der Hering legt 40,000 Eier; die Zunge 100,000; die Makrele 547,000; der Karpfen 700,000; die Scholle 6,000,000; der Kabeljau 9,000,000 und die Meeräsche 13,000,000. In wenigen Jahren würden diese Fische, wenn alle Jungen zur Entwickelung kämen, sämmtliche Meere der Erde vollständig ausfüllen. Aber auch Thiere von bedeutend geringerer Fruchtbarkeit würden ohne Ausrottung eine sehr ansehnliche Zahl von Nachkommen hervorbringen. Ein einziges Paar Kaninchen würde in wenig Jahren auf mehrere Millionen Individuen anwachsen, und ein Menschenpaar nach zweitausend Jahren eine Bevölkerung hervorbringen, die dreifach geschichtet das gesammte Festland bedecken würde. Dieser enormen Ausbreitung der einzelnen Thierarten muß eine Grenze gesetzt sein, und dies ist dadurch geschehen, daß die Thiere

gezwungen werden, um ihre Existenz zu kämpfen, wobei die meisten zu Grunde gehen. Die Folge dieses Kampfes ist, daß die schwächeren Individuen erliegen, ehe sie noch das fortpflanzungsfähige Alter erreicht haben, während die stärkeren und passenderen Formen erhalten werden. Hat nun ein Thier zufällig eine individuelle Abweichung erlangt, welche sich im Kampfe um's Dasein nützlich erweist, so wird es diesen leichter bestehen können als seine Artgenossen, welchen dieselbe fehlt. Es wird erhalten werden und diese nützliche Eigenschaft auf seine Jungen vererben, welche dadurch ebenfalls im Stande sind, den Kampf um's Dasein mit Erfolg aufzunehmen. Durch fortgesetzte Vererbung wird diese Abweichung schließlich constant, und wir finden bei den Nachkommen ein Merkmal, welches der Stammart fehlt.

So kann eine Umwandlung der Form durch natürliche Züchtung wohl kaum noch geleugnet werden, und die Darwin'sche Lehre ist in ihrer Grundlage jedenfalls richtig, womit jedoch nicht gesagt sein soll, daß sie vollkommen fehlerlos und nicht verbesserungsfähig ist. Was nun die sogenannten Consequenzen betrifft, welche aus ihr gezogen sind, so gipfeln dieselben in der Behauptung vieler Darwinianer, daß nach ihr die ganze Welt der Organismen auf eine einzige Urform zurückgeführt werden müßte. Mit demselben Rechte können wir jedoch auch annehmen, daß eine Reihe von Typen erschaffen sind, von denen jede als Centrum verschiedenen Formen Ursprung gab. Die Annahme einer Schöpfung durch einen persönlichen Gott schließen beide Erklärungsweisen keineswegs aus, und in welchem Falle wir die Allmacht und Weisheit des Schöpfers mehr bewundern müssen, wenn er in einige oder gar einen einzigen Organismus die Kraft gelegt hat, die jetzige unendlich mannigfaltige Lebewelt hervorzubringen, oder wenn er dieselbe ohne Weiteres, wie sie jetzt vor uns steht, erschaffen hat, ist wohl fraglich.

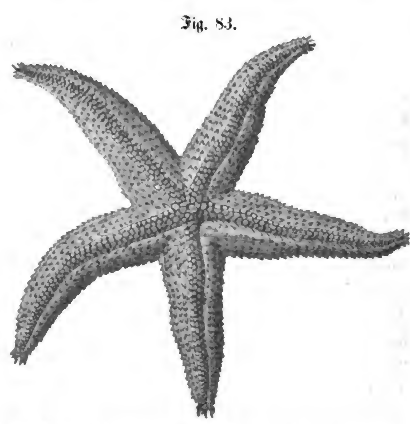
So ist also der Darwinismus besser als sein Ruf; und nur seinen eifrigsten Anhängern, den Materialisten, hat er es zu danken, daß er so arg in Mißcredit gekommen ist. Als ein nothwendiger Rückschlag einer einseitigen theologischen Richtung mußte die alte materialistische Lehre wieder auftauchen und hat ihre Berechtigung. Sie trat diesmal hervor mit einem bestechenden System und mag sich vielleicht noch weiter ausbreiten und längere Zeit halten; denn sie ist vielen Menschen bequem; aber auf die Dauer kann sie nicht bestehen. Der Darwinismus aber wird bleiben, und unbekümmert um den dunklen Anfang und das verborgene Ende der ungeheuern Entwickelungsreihe wird er bemüht sein, Zoll um Zoll den kleinen erhellten Raum inmitten der endlosen Finsterniß zu erweitern.

Der Seestern.

Dem Haarsterne nahe verwandt ist der Seestern, von dem wir den an unserer Küste gewöhnlich vorkommenden gemeinen Seestern, Asteracanthion rubens, *L.*, im Aquarium häufig finden. Denken wir uns den Haarstern von seinem Stiele abgenommen und auf den Bauch gelegt, so daß die Mundöffnung nach unten kommt, so haben wir die Gestalt des Seesterns; denn beide haben ein napfförmiges Centrum, von dem Arme, meist in der Fünfzahl, ausgehen, die bei einigen Seesternen ebenfalls wie beim Haarsterne sich zahlreich verzweigen, während sie bei der gewöhnlichen Art ungetheilt bleiben.

Der Seestern im Aquarium gewährt uns einen ganz andern Anblick als derjenige, welchen wir am Strande des Meeres aufnehmen; dort erscheint er starr und steif, wie aus Holz geschnitzt, hier sind die Formen weich und rund; der Rücken ist gewölbt; die Strahlen rollen sich; Alles regt sich und lebt. Bei der näheren Betrachtung des Thieres fällt uns zunächst die sternähnliche Scheibenform des Körpers auf, dann aber auch der Unterschied zwischen der obern und untern Fläche, indem die erstere gewölbt, mit warzigen Stacheln versehen und schön roth gefärbt erscheint, während die andere weich und gelblich gefärbt ist. Auf dieser Unterseite (**Fig. 83**) liegt in der Mitte die Mundöffnung, von der sich tiefe Furchen bis zu der Spitze der fünf sogenannten Arme oder Strahlen erstrecken. Zähne besitzt dieselbe nicht, sondern sie ist von einer zarten,

Fig. 83.

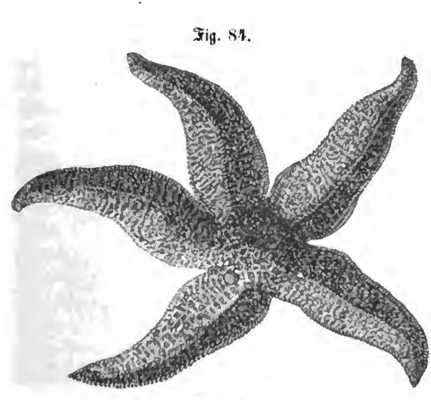


Der Seestern (Asteracanthion rubens, *L.*) von der Unterseite.

mit Papillen besetzten Haut umgeben. Um die Mundöffnung herum liegen dreieckige Platten, welche in derselben Zahl wie die Arme vorhanden sind und mit den Spitzen gegen einander gewandt einen Stern bilden. An diesen fünfeckigen Ring von Platten setzen sich die sogenannten Arme oder Strahlen, jedoch nicht in der Weise, daß jedes Plättchen einen Arm trägt, sondern ein jedes gehört zwei Armen an, so daß es die Hälfte zweier neben einander stehenden Strahlen trägt. Während bei manchen Arten von Seesternen die Arme scharf abgesetzt sind, geht bei dem gemeinen Seestern das Mittelstück allmählig darin über.

Der Körper wird durch ein äußeres und inneres Skelet gestützt, welche jedoch nicht wesentlich von einander verschieden sind. Die einzelnen Skeletstücke des Armes bestehen aus quergestellten Paaren von Kalkplatten, welche sich vom Munde an bis zur Spitze des Armes erstrecken und, weil sie die Armfurche (Ambulacralfurche) begrenzt, Ambulacralfurche genannt wird. Von jeder dieser Platten geht ein Bogen nach dem Innern zu und vereinigt sich mit einem gleichen Fortsatze der entgegengesetzten Platte und bildet so eine Art von Gewölbe. Man hat sie Wirbel genannt, weil man sie mit den gleichnamigen Gebilden der Wirbelthiere verglichen hat. In diesem Gewölbe liegen die Nerven und Ambulacralgefäße, darüber der Verdauungsschlauch und die Fortpflanzungsorgane. Zwischen den seitlichen Fortsätzen der Ambulacralplatten bleiben Oeffnungen frei, durch welche die Ampullen austreten können. Die äußere Seite der Kalkplatten ist von einem häutigen Perisome überzogen, welches mit Kalkstacheln versehen ist, die frei aus ihm hervorragen. Ebenso finden sich dort die sogenannten Pedicellarien, kleine Körperchen, welche Aehnlichkeit mit einem

Fig. 84.



Seestern von der Rückenseite.

Vogelschnabel haben, indem sie aus zwei an einander eingelenkten Schenkeln bestehen, von glasartiger Substanz wie die Stacheln gebildet und von einer durchsichtigen Haut umkleidet sind, welche sich nach unten in einen Kiel fortsetzt. Diese Gebilde sind in beständiger Bewegung begriffen, indem sie sich unaufhörlich öffnen und schließen, und dienen wahrscheinlich zum Reinigen. Gruppenweise sitzen sie zwischen und auf den großen Stacheln. Neben den Pedicellarien stehen feine, häutige, hohle, an den Enden geschlossene Fäden, welche sich in den innern Körperraum erstrecken und mit demselben communiciren. Man hat dieselben für Athmungsorgane gehalten; jedoch werden es wahrscheinlich Fühlfäden sein.

An der Grenze der Bauch- und Rückenfläche liegen Reihen von Platten, die Randplatten, und ebenso finden wir auf der Rückenseite, dem Perisom eingelagert, einzelne durch Ausläufer mit einander verbundene Kalkplatten, welche auf ihrer Außenseite kleine Stacheln und Knötchen tragen. (**Fig. 84.**)

So enthält unser Seestern eine erstaunliche Menge von einzelnen Skeletstückchen. Gaudry berechnet dieselben auf 11,000. Tiedemann, welcher 1817 die erste genaue Anatomie der Seesterne lieferte, zählte bei einer andern Art, Asteropecten, die einzelnen Stücke. Darnach enthält jeder der fünf Arme 85 Wirbel, von denen jeder wiederum aus 4 Stücken besteht,

so daß also jeder Arm enthält	340 Stücke.	
Ferner kommen dazu noch Randplättchen.	170 „	
und Platten, welche die Randplatten tragen .	170 „	
Im Ganzen besteht also jeder Arm aus	680 Stücken.	
Für die fünf Arme ergiebt dies		3,400 Stücke.
Jeder Arm besitzt ferner 706 Randtäfelchen und Stacheln; also die fünf Arme		3,530 „
Dazu rechnet Tiedemann:		
die Zahl der sternförmigen Hautfortsätze		2,500 „
die Füßchen		840 „
und die Armmuskeln		2,100 „
Wonach also das Skelet dieses Seesterns mit den Bewegungsorganen enthält		12,370 Stücke.

Doch diese Zahl wird noch sehr oft bei anderen Arten überschritten. So hat Agassiz bei Asterophyton sogar 100,000 einzelne Stücke angegeben!

In den Ambulacralfurchen der Arme befinden sich vier Reihen kleiner Poren, durch welche kleine, in eine Saugscheibe endigende Füßchen durch Schwellung hervortreten können. Diese Füßchen sind kleine hohle Schläuche, an deren Grunde sich eine Blase befindet, welche mit einem durch den ganzen

Körper verbreiteten, mit einer wässerigen Flüssigkeit angefüllten Gefäßsystem in Verbindung steht. Dieses Wassergefäßsystem bildet einen Ring um die Mundöffnung und empfängt sein Wasser durch einen quer durch den Körper laufenden Kanal, den Sand- oder Steinkanal, welcher durch eine auf dem Rücken liegende durchlöcherte Platte mit der Außenwelt in Verbindung steht. Wegen einer entfernten Aehnlichkeit mit dem Innern einer Polypenzelle hat man dieser Platte den Namen Madreporenplatte gegeben. Ihre Oeffnungen sind sehr fein und nur mit bewaffnetem Auge deutlich sichtbar. Durch diese Madreporenplatte dringt das Wasser in den Steinkanal ein, gelangt in das Ringgefäß und von diesem in die Wasserblasen, Ampullen, aus denen es nun nach Belieben des Thieres durch Anziehung der Muskeln in die Füßchen gepreßt werden kann, die alsdann anschwellen und durch die Poren nach außen treten. Will der Seestern die Füßchen wieder einziehen, so contrahirt er die an denselben befindlichen Muskeln, wodurch diese zusammengepreßt werden und ihr Inhalt in das Wassergefäßsystem zurückfließt.

Die Füßchen sind, wie schon ihr Name sagt, die Bewegungsorgane des Seesterns. Mit ihrer Hülfe kann er sich rückwärts und vorwärts bewegen, indem er sich mit den Füßchen des einen Theiles festsaugt, den übrigen Körper nach sich zieht und sich mit diesen festhält, während der erste gelöst und vorwärts geschoben wird. Unebenheiten des Bodens halten das Thier auf seinem Marsche nicht auf; ja es ist sogar im Stande, an senkrechten Abhängen auf- und abzukriechen und zwischen Seepflanzen herumzuklettern, wobei ihm die Beweglichkeit seiner Arme sehr zu Statten kommt. Auch die Stacheln kommen ihm bei der Bewegung zu Hülfe, indem sie durch Zusammenziehen und Ausdehnen der Haut niedergelegt oder aufgerichtet werden können und dadurch zur Stütze des Körpers dienen. Langsam, aber stetig ist die Ortsbewegung des Thieres. Man hat bei einer genauen Beobachtung gefunden, daß ein Seestern von 10$^{cm.}$ Durchmesser in einer Minute einen Weg von 7$^{cm.}$ zurücklegte.

Kommt der Seestern zufällig auf den Rücken zu liegen, so ist er mit Hülfe seiner Füßchen im Stande, sich umzudrehen. Wir können dies leicht beobachten. Legen wir unsern Seestern in eine flache Schale mit Wasser. Zunächst liegt er regungslos da; er hat die Berührung übel vermerkt und alle Füßchen eingezogen, so daß nur kleine Wärzchen die Stelle bezeichnen, wo sie sich befinden. Doch gar bald fühlt er sich in der ungewohnten Lage zu unbehaglich. Er biegt und wendet die Arme nach allen Seiten, und zugleich erscheinen die Füßchen, die wie Würmchen überall hervorkriechen. Es geht ein förmliches Gewoge über sie. Nach allen Richtungen tastend, erreicht schließlich das eine oder andere Füßchen eines zurückgekrümmten

Strahles den festen Boden und saugt sich sofort fest. Bald zieht es die benachbarten nach sich, die sich ebenfalls befestigen; die Füßchen eines zweiten Strahles folgen, bis die Anzahl groß genug ist, um den Seestern vermittelst ihrer Zugkraft aus seiner Rückenlage emporzuheben und in seine richtige Stellung zurückzubringen.

Die Füßchen, welche sich an der Spitze eines Strahles befinden, dienen zugleich als Tastorgane, indem die Spitze sich umbiegt, und die Füßchen alsdann sich nach allen Seiten hinbewegen können. Am äußersten Ende der Ambulacralfurche eines jeden Strahles bemerken wir einen kleinen karminrothen, scharf abgegrenzten Fleck, welcher das Auge des Thieres bildet und aus einer Menge kleiner Ocellen besteht. Bis in die neueste Zeit hielt man diese Gebilde für einfach und konnte sich nicht recht mit dem Gedanken vertraut machen, daß man es wirklich mit Augen zu thun hatte, zumal man den Eintritt eines Nervs nicht beobachten konnte. Nach Häckel's Untersuchungen scheint ihre Function als Sehorgan jedoch ziemlich sicher zu sein. Nach ihm sind es nämlich kugelige, kurzgestielte Gebilde, welche von einer convexen, einfachen Hornhaut überzogen sind; unter derselben befinden sich jedoch 80 bis 200 kegelförmige Einzelaugen, welche mit ihren Achsen gegen einen gemeinsamen Mittelpunkt gerichtet sind und aus einem lichtbrechenden Körper bestehen, der von den rothen Pigmentanhäufungen bedeckt wird. Den Eintritt des Nervs hat Häckel jedoch auch nicht auffinden können.

Außer dem Ringe, welchen das Wassergefäßsystem um den Mund bildet, finden wir dort noch zwei Ringe. Um den Ring des Wassergefäßsystems liegt der Gefäßring, von dem sich vielfach verzweigende Kanäle in die Arme ausgehen. Ein zweiter, kleinerer Gefäßring liegt unter dem Scheitelpole und ist mit dem ersteren durch ein pulsirendes, herzartiges Gefäß verbunden. Das in diesen Gefäßen sich befindende Blut ist farblos oder nur wenig getrübt und nur an den Blutzellen, welche sich darin finden, kenntlich.

Der dritte Ring, welcher die Mundöffnung umgiebt, ist der Nervenring, von dem Hauptstämme in die Arme eintreten, welche zahlreiche Nervenfäden nach den Füßchen, den Stacheln und Pedicellarien hinsenden.

Der Mund führt in einen kurzen Darmkanal, welcher in seiner mittlern Abtheilung einen Magen bildet. Letzterer erstreckt sich als vielfach gelappte Schläuche in die Arme, woraus hervorgeht, daß diese sogenannten Arme nicht Anhänge des Körpers sind, wie ihr Name sagt, sondern Theile des Körpers selbst. An dem Enddarm befinden sich fünf kleine Blindsäckchen, welche zwischen den Armen liegen und wahrscheinlich die Harnorgane des Thieres sind. Die Ausführungsöffnung des Enddarms liegt auf der Rückenseite, der Mundöffnung gegenüber.

Der gemeine Seestern kommt an den europäischen Küsten in solcher Menge vor, daß man in einigen Gegenden ganze Wagenladungen auf das Land fährt, um es damit zu düngen, und der Meeresboden wie von einem lebenden Teppich mit ihm überzogen erscheint. Trotz seines friedlichen Aussehens ist das Thier ungemein gefräßig und verzehrt vorzugsweise todte thierische Körper, wodurch er die im Wasser so schnell entstehende und für die Bewohner so schädliche Fäulniß verhindert. Hat der Seestern auch dadurch seinen großen Nutzen im Haushalte der Natur, so wird er doch von den Fischern nicht gern gesehen, weil er auch lebende Fische und Mollusken nicht verschmäht und daher oft gewaltige Verwüstungen auf den Austernbänken anrichtet. Früher glaubte man, daß der Seestern geduldig den Zeitpunkt abwarte, bis die Muschel ihre Schalen öffne, alsdann seinen Arm schnell hineinstecke und den Körper des Thieres erfasse. Dies ist jedoch ein Irrthum, und verhält sich die Sache folgendermaßen: Kleinere Thiere verschlingt der Seestern, zieht die Nahrungsstoffe aus ihnen heraus und wirft die festen Schalen wieder aus. Pouchet fand im Magen eines großen Seesterns des Mittelmeers achtzehn Stück Venusmuscheln von je 12mm. Länge. Ist die Muschel jedoch größer, so umschlingt sie der Seestern mit seinen Armen, sondert einen scharfen Giftsaft ab, welchen er in die Fugen der Muschelschalen fließen läßt, und tödtet dadurch das Muschelthier; alsdann stülpt er seinen Magen in die nun geöffneten Schalen und verdaut das Thier in seiner eigenen Behausung.

Deslongchamps fand einst, wie Bronn erzählt, an der Nordküste von Frankreich bei eintretender Ebbe in 5cm. Wassertiefe eine Menge Kugeln umherrollen, welche bei näherer Betrachtung aus je vier bis sechs Seesternen bestanden, die mit ihren Armen in einander geschlossen, jedesmal eine todte Muschel, Mactra stultorum, *L.*, in ihrer Mitte hielten. Sie saßen alle mit ihrem Munde auf dem schwach geöffneten Rande der Schale und senkten aus der Nähe ihres Mundes fünf gestielte, dünnwandige Bläschen dazwischen, aus deren durchlöcherten Enden eine zersetzende Flüssigkeit tropfenweise hervordrang und das Weichthier rasch auflöste. Mr. Andrew und Barrett sahen Seesterne häufig eine große Schnecke, Littorina, zwischen ihren fünf Strahlen festhalten und ihren ausgestülpten Magen bis ins hinterste Ende des Schalengewindes hineinschieben. In Folge des Schadens, welchen die Seesterne den Austern- und Miesmuschelbänken zufügen, suchen die Fischer sie zu tödten, wenn sie statt der gehofften Beute diese Thiere mit dem Köder der Angel emporziehen. Doch dies ist nicht so leicht; denn die Reproductionskraft des Thieres ist ganz bedeutend. Verlorene Arme werden in kurzer Zeit wieder ersetzt, ja ein einzelner Arm ist im Stande, wieder zu einem

vollkommenen Thiere sich heranzubilden. Vergebens zerbricht daher der Fischer den Seestern nach der Zahl der Arme in fünf Theile und wirft sie ins Meer zurück. Jeder Theil wächst zu einem vollkommenen Thiere aus, und, statt einen Feind zu tödten, hat der Fischer zur Entstehung der fünffachen Zahl Veranlassung gegeben.

John Dalyell fand, wie Schleiden erzählt, am 10. Juni einen einzelnen, kürzlich von einem Seesterne getrennten Strahl; schon am 15. Juni erschienen am Grunde vier neue rudimentäre Arme; am Abend desselbigen Tages begann auch die Bildung eines neuen Mundes, und am 18. Juni war das Thier wieder ganz vollständig ausgebildet: nur blieben die vier neuen Arme sehr klein.

Einige Arten der Seesterne besitzen ähnlich wie die Haarsterne die Fähigkeit, bei Berührung oder irgend einem Reize ihren Körper zu zerbrechen. Edward Forbes giebt uns eine Schilderung seiner Bemühungen, ein solches Thier in unversehrtem Zustande zu erhalten. Bei einer Jagd auf Meerthiere bemerkte er eine solche Art, Luidia fragilissima, *F.*, ein wahrhaft prachtvolles Thier, in seinem Netze. Da sie meist nicht eher auseinandergeht, schreibt er, als bis man sie aus dem Wasser hebt, so senkte ich meinen Eimer mit Süßwasser — den er in Bereitschaft hielt, weil die Seesterne, in Süßwasser gebracht, augenblicklich sterben, und er daher hoffte, daß das Thier auf diese Weise keine Zeit hätte, auseinanderzugehen — mit der ängstlichsten und zärtlichsten Sorgfalt zur Oeffnung des Netzes hinab und versuchte, die Luidia auf die sanfteste Weise in das reinere Element hinüber zu versetzen. Aber mochte ihr nun die Kälte des Wassers zu viel, oder der Anblick des Eimers zu furchtbar sein, genug, in einem Augenblicke löste sie sich auf, und die Bruchstücke ihrer Glieder schlüpften durch alle Maschen des Netzes davon. In meiner Verzweiflung griff ich nach dem größten und brachte das Ende eines Armes mit dem abschließenden Auge zum Vorschein, dessen stacheliges Augenlid sich ganz wie mit einem Blinzeln des Spottes öffnete und schloß.

Die Seesterne sind getrennten Geschlechts und pflanzen sich durch Eier fort, von denen sie jährlich einige Tausende produciren.

Bei der Fortpflanzung finden wir bei einigen Arten von Seesternen eine eigenthümliche Brutpflege, die wir diesen Thieren wohl nicht zugetraut hätten, und die Sars zuerst bei Asteracanthion Mülleri, *Sars*, beobachtet hat. Das Thierchen krümmt nämlich die Scheibe nach der Bauchseite und die Arme, bis die Spitzen der letzteren zusammenstoßen, und bildet auf diese Weise eine geschlossene Bruthöhle, in welcher die Eier ausgebrütet werden, und die ausgeschlüpften Jungen verweilen, bis sie sich soweit entwickelt haben, daß sie ein selbständiges Leben führen können. Während dieser Zeit scheint

das alte Thier keine Nahrung zu sich zu nehmen, weil die unten geschlossene Bruthöhle der Nahrung keinen Durchgang gestattet und man beobachtet hat, daß das Thier wenigstens elf Tage lang in dieser gekrümmten Lage unbeweglich an einer Stelle saß.

Die dem Ei entschlüpfenden Jungen haben eine ovale, drehrunde Gestalt ohne äußere Anhänge, aber vollständig mit Cilien bedeckt, vermittelst deren sich das Thier schwimmend im Wasser bewegt. Nach einigen Tagen erscheinen am vordern Theile des Körpers kleine, kolbenartige Wärzchen, zwei an jeder Seite, mit denen sich das Thier an den Wänden der Bruthöhle festheftet. Jetzt beginnt der Körper seine Form zu verändern. Er wird flach gedrückt und kreisförmig, und an der untern Fläche erscheinen kleine, runde Wärzchen, die sich später zu den Tentakeln ausbilden und dadurch diese Seite als Bauchseite documentiren.

Auf dieser Entwickelungsstufe zeigt die junge Larve noch eine vollkommen bilaterale Form. Allmählig geht dieselbe jedoch in die radiäre über, indem fünf kurze, stumpfe Arme hervorwachsen, so daß der Körper fünfeckig erscheint. Die Anheftungsorgane fangen an einzuschrumpfen und verschwinden schließlich ganz, während die Tentakeln sich zu cylindrischen Röhren verlängern und an ihrem Ende einen Saugnapf entwickeln, so daß das Thier mit ihrer Hülfe frei umherkriechen kann. Diese Entwickelung nimmt ungefähr sechs bis sieben Wochen in Anspruch.

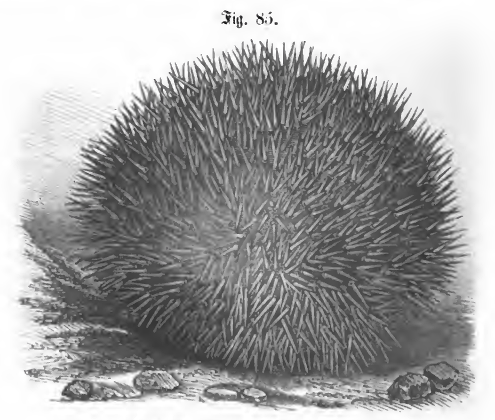
Bei unserm gewöhnlichen Seestern scheint jedoch eine solche Brutpflege nicht stattzufinden. Andere Arten von Seesternen haben eine noch verwickeltere Metamorphose, ähnlich derjenigen, welche wir beim Seeigel finden.

Der Seeigel.

Neben dem Seestern finden wir im Aquarium den Seeigel, Echinus miliaris, *Agas.* (**Fig. 85.**) Beide Thiere sind nahe verwandt, und dennoch erscheint ihre Gestalt durchaus verschieden; denn der Seeigel bildet eine apfelgroße, überall von Stacheln bedeckte Kugel. Die Zoologen haben sich daher schon vielfach bemüht, aus dem Seesterne den Seeigel herzuleiten. Agassiz erklärt den Seeigel für einen aufgeblähten Seestern, während Burmeister den Uebergang der einen Form in die andere auf folgende Weise zu veranschaulichen sucht:

„Man nehme“, sagt er, „einen regulären, fünfarmigen Seestern, wie die Mehrzahl beschaffen zu sein pflegt, und denke sich die Arme, statt wagerecht ausgestreckt, aufwärts so gegen einander gebogen, daß ihre Spitzen in der Mitte der obern Seite möglichst nahe zusammenkommen. Das wird so ziemlich die Form eines regulären Seeigels, ein konisches Sphäroid, ergeben. Um daraus einen geschlossenen Thierkörper herzustellen, muß man sich die ganze dorsale Seite des Seeigels abgehoben und in dem Maße verkleinert denken, wie die Spitzen der Arme mehr gegen die Mitte der obern Seite vorrücken; auf die Art wird endlich vom dorsalen Perisom des Seesternes

Fig. 85.



Der Seeigel (Echinus miliaris, *Agas*).

nichts Anderes übrig bleiben, als die Mitte, welche den Schluß des Raumes zwischen den Spitzen der aufgebogenen Arme bildet. Auf dieser Mitte liegen bekanntlich beim Seesterne der After als Centrum, die Madreporenplatte zwischen zwei Armen, und die Genitalienmündungen in den Winkeln aller Arme. Es wird das Alles bei dem zu bildenden Seeigel auf den Raum zwischen den Spitzen der zusammengebogenen Arme gebracht werden müssen, und je kleiner dieser Raum ist, um so dichter werden die genannten drei Mündungen zusammenrücken; der After wird völlig central bleiben, unmittelbar daneben wird die Madreporenplatte liegen, und die Genitalienöffnungen werden mit ihr, in fast gleichem Abstande vom Mittelpunkte, einen Kreis so

beschreiben, daß ihre Stellung mit den Spitzen der Arme, welche die rothen Punkte tragen und dadurch sich sicher verrathen, alternirt. Das Alles zusammen wird die dorsale Fläche des Seeigels vorstellen, mehr aber nicht; die ganze übrige Sphäroidzone des Seeigels wird dem ventralen Felde des Seesterns entsprechen. Daran sind zu sehen zweierlei: einmal die ambulacralen Platten mit den Saugfüßen und dem sie tragenden Gewölbe, zweitens die ventralen Randplatten, beide mit Stacheln bekleidet. Hieraus muß also die Sphäroidzone des Seeigels sich bilden, und so ist es bei den regulären Formen wirklich geschehen; die völlig regulären Seeigel bestehen aus zwanzig meridianartig aneinandergefügten Plattenreihen, von denen je zwei und zwei gleiche Reihen neben einander liegen. Fünf Paare dieser Platten bestehen aus zahlreicheren kleineren Platten, welche von offenen Poren zum Durchgange der ambulacralen Saugfüßchen durchbohrt werden; sie entsprechen den ambulacralen Platten der Seesterne. Fünf andere Doppelreihen werden aus minder zahlreichen größeren Platten gebildet, sind ohne ambulacrale Porenreihen und tragen blos Stacheln; sie stellen die ventralen Randplatten der Seesterne vor. Die dorsalen Randplatten der Seesterne fehlen den Seeigeln mit dem ganzen dorsalen Perisom der Arme; vom dorsalen Perisom des Seesterns ist blos die Mittelscheibe auf den Seeigel übergegangen, und die hat keine besonderen Randplattenreihen, also kann auch die dorsale Fläche des Seeigels keine solchen Platten enthalten."

Doch betrachten wir den Seeigel etwas genauer. Der formgebende Theil des Körpers ist eine kugelige Kapsel von ungefähr 7 cm. Durchmesser, deren Wandung nur eine sehr geringe Dicke hat und aus fester Kalkmasse besteht, welche alle äußeren Organe trägt und von den inneren Weichtheilen vollkommen ausgefüllt wird. Neben den ausgewachsenen Thieren finden wir jedoch auch noch jugendliche Formen, nicht viel größer als eine Erbse, die also noch beträchtlich wachsen müssen, bis sie die vollkommene Größe erlangen. Aber wie ist dies möglich? Die Kalkschale ist kein lebendes Gewebe, welches wachsen kann. Sie kann also nur vergrößert werden dadurch, daß das anliegende Gewebe neue Kalkmassen absondert, wodurch aber nur die Dicke zunehmen kann, jedoch nicht die Gesammtgröße. Es muß also nothwendig eine besondere Einrichtung vorhanden sein, und wir finden diese in der That darin, daß die Schale nicht aus einem Stücke besteht, sondern aus mehreren hundert Platten zusammengesetzt ist. Aber alle sind so genau an einander gefügt und in symmetrischen Reihen geordnet, daß sie wie ein Stück erscheinen. Jedes dieser Stücke ist nun von einer Membran bedeckt, welche auch die Seiten jedes Stückes einfaßt. Diese Membran ist so farblos und vollkommen durchsichtig, so unbegreiflich dünn und liegt der Kalkschale so fest an, daß man

ihre Gegenwart nur mit Hülfe des Mikroskops wahrnehmen kann. Sie ist es, welche den Kalkplatten den Ursprung gegeben hat, und sie vergrößert sie, indem sie an den Seiten neue Kalkmassen absondert. Das Wachsthum der einzelnen Platten bedingt aber natürlich das Wachsthum der ganzen Schale. Ihre ursprüngliche Form wird jedoch dadurch nicht geändert; denn die Platten vergrößern sich nicht gleichmäßig, sondern in Proportion; die größeren mehr, die kleineren weniger. Wie bei der Schwenkung einer Reihe Soldaten, sagt Sowerby, der äußere Flügelmann einen großen Bogen beschreiben muß, während der Mann im Centrum einen kleineren zurückzulegen hat und der innere Flügelmann sich nur um sich selbst dreht, so bedürfen die oberen und kleineren Platten eines geringeren Ansatzes an ihre Kanten, um in strahlenförmiger Linie mit denen des Centrums zu bleiben, welche zu derselben Zeit größere Ansatzstücke gebrauchen.

Wenn wir die leere Schale eines Seeigels nach dem Lichte zu halten und durch die Mundöffnung hineinsehen, so bemerken wir, daß das Licht durch eine Menge von kleinen Poren hindurchscheint, welche in regelmäßiger Anordnung stehen und Linien von einem Pole zum andern bilden. Diese Poren sind in Bändern geordnet, zwischen denen sich glatte Zwischenräume befinden, die doppelt so breit sind wie sie. Jedes Band zeigt zwei Reihen von Poren, von denen eine jede wieder aus zwei Reihen gebildet wird, welche keine einfache, ungebrochene Linie darstellen, sondern aus einer Reihe von kurzen, diagonalen Strahlen besteht und so also eine Zickzacklinie bildet. Man nennt die durchbohrten Platten die Ambulacralplatten, die undurchbohrten die Interambulacralplatten.

Betrachten wir die äußere Oberfläche der Schale, so finden wir auf den nicht durchbohrten Bändern und dem Raume zwischen den beiden Reihen, welche jedes durchbohrte Band zusammensetzen, halbkugelige Warzen von verschiedener Größe. Jede dieser Warzen trägt auf ihrer Spitze eine kleinere, welche in eine am Grunde eines Stachels befindliche Höhlung, eine Gelenkpfanne, eingreift. Von der Oberfläche der Schale geht die Haut unmittelbar auf den Stachel über und bekleidet ihn bis zur Spitze. Unter dieser Oberhaut befindet sich ein Kranz von Muskelfasern, welcher von der größeren Warze bis an den äußern Rand der Gelenkpfanne geht, und vermöge dessen der Stachel willkürlich bewegt, aufgerichtet und niedergelegt werden kann.

Die letzten Ambulacral- und Interambulacralplatten, welche den After umgeben, zeichnen sich durch besondere Bildungen aus und werden in ihrer Gesammtheit als Scheitelapparat bezeichnet. Er besteht erstens aus den Genitalplatten, welche einen Kreis um den After bilden und an der äußersten

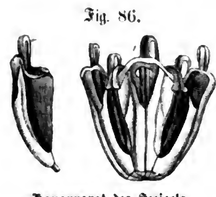
Ecke von einer kleinen Oeffnung, der Geschlechtsöffnung, durchbohrt sind und deren eine Platte durchlöchert ist und die Stelle der Madroporenplatte vertritt, und zweitens aus den Augenplatten, welche sich zwischen die Genitalplatten einschieben, ohne den After zu erreichen, und mit einem kleinen Augenloche versehen sind. Die Genitalplatten sind die letzten Platten der Interambulacralreihe, die Augenplatten die der Ambulacralreihe.

So ist die äußere Schale des Seeigels sehr mannigfaltig zusammengesetzt. Tiedemann und Valentin haben bei einer andern Art die Zahl der einzelnen Stücke berechnet. Darnach beträgt die Zahl der Platten:

auf 10 ambulacralen Reihen zu je 24	240
auf 10 interambulacralen Reihen zu je 19	190
und im Scheitelapparat	10
also im Ganzen Platten	440.
Auf 430 Platten stehen große Stacheln	430
kleinere Stacheln	960
kleinste Stacheln	950
auf dem Scheitelapparat stehen	10
also im Ganzen Stacheln	2385.
Auf jeder der 240 Ambulacralplatten stehen 10 Poren, so daß deren Zahl beträgt	2400.

Zeigen so die äußeren Theile des Seeigels eine erstaunliche Mannigfaltigkeit, so sind die inneren Weichtheile soviel einfacher organisirt. Der in der Mitte der Unterseite gelegene Mund ist mit einem kräftigen Kauapparat versehen. (**Fig. 86.**) In einem die Mundöffnung umgebenden Ringe ist ein Apparat von Kegelgestalt beweglich eingelenkt, so daß die Basis dem After zugekehrt ist. Dieser Kegel besteht aus fünf völlig gleichen dreiseitigen Pyramiden, von denen jede aus zwei Seitenwandplatten besteht, zwischen denen ein langer, dreikantiger Zahn mit seiner meißelartig zugeschärften Spitze aus der Pyramide hervorragt. Der ganze Apparat besteht aus vierzig einzelnen Stücken und ist unter dem Namen „Laterne des Aristoteles" bekannt. Der Mund führt in einen Schlund, welcher bis zum obern Ende der Zahnpyramide reicht und fünffaltig ist. Auf ihn folgt die Speiseröhre, welche zwei kurze Biegungen macht und dann in den eigentlichen Darm übergeht. Dieser beschreibt von links nach rechts,

Fig. 86.



Kauapparat des Seeigels.

dem Umfange der Leibeshöhle folgend, einen vollständigen Kreis, geht dann eine Strecke in die Höhe und bildet von rechts nach links einen zweiten Kreis. Auf ihn folgt der Mastdarm, welcher schief gegen die centrale Afteröffnung aufsteigt. Der Verdauungskanal ist durch dünne, schmale Bändchen, welche in regelmäßigen Abständen vorkommen, an die Innenwand der Schale befestigt.

Wie bei dem Seesterne, so finden wir auch beim Seeigel drei Schlundringe. Der erste derselben ist der Wassergefäßring. Von ihm entspringen fünf Kanäle, welche in der Mitte der Ambulacralfelder längs der innern Wand hinauf laufen. Zwischen diesen Kanälen liegen fünf gestielte Blasen, die Poli'schen Blasen, während sie selbst nach beiden Seiten soviel Zweige absondern, wie Porenpaare in den Ambulacralplatten vorhanden sind. An diesen Zweigen befinden sich blasige Anschwellungen, die Ampullen, an denen die Füßchen befestigt sind. Diese sind sehr dehnbar und können, wenn sie vom Wasser angeschwollen sind, sich so weit durch die Poren hervorstrecken, daß sie die Stacheln überragen, andererseits sich aber auch bis zur Unkenntlichkeit zusammenziehen. Sie bestehen aus einem starke Längsmuskeln führenden Schlauch, an dessen Ende sich eine Saugscheibe befindet.

Von dem Ringe des Wassergefäßsystems steigt eine häutige Röhre, der sogenannte Steinkanal, nach oben und mündet an der Madreporenplatte, so daß er durch dieselbe mit dem ihn umgebenden Wasser in Verbindung steht.

Das Blutgefäßsystem besteht aus einem spindelförmigen, bräunlichen Herzen, welches unmittelbar über der Laterne des Aristoteles liegt. Aus dem unteren Ende desselben entspringt die Arterie, welche sich in verschiedene Zweige theilt, die theils einen Ring um den Schlund bilden, theils aber längs des innern Randes des ganzen Darmtractus verläuft. Ihr gegenüber am äußern Darmrande befindet sich die Darmvene, welche gelblich-weißes Blut führt, während die Darmarterie dunkelgelbes bis orangefarbenes Blut enthält. Außerdem finden wir noch einen dritten Stamm, welcher aus dem obern Theile des Herzens entspringend, sich nach oben wendet und ringförmig den Mastdarm unter dem Scheitelapparate umgiebt.

Das Blutgefäßsystem steht mit dem Wassergefäßsystem im Zusammenhange, wie dadurch nachgewiesen wurde, daß Injectionen aus dem Wassergefäßsystem in das Blutgefäßsystem eingedrungen waren.

Außer im Wassergefäßsystem befindet sich auch Wasser frei im Innern des Körpers, und es entsteht die Frage, wie gelangt dies dahin? Hoffmann giebt darauf folgende Antwort:

„Die Madreporenplatte, der Anfangstheil des Steinkanals, kann vermöge ihres porösen Baues Seewasser in die Wassergefäße ein- respective austreten lassen. Die Madreporenplatte ist aber ziemlich groß. Dagegen ist

der Steinkanal nur eine sehr dünne Röhre, deren Diameter, bei den verschiedenen Gattungen im Mittel genommen, höchstens 1mm. erreicht, während die Madreporenplatte gegen 3 bis 3½mm. lang und 3 bis 3¼mm. breit ist. An der Madreporenplatte bleibt also der größte Theil frei, von welchem der Steinkanal nicht entspringt. Durch diesen freien Theil kann also die Ein- respective Ausströmung von Seewasser in die Körperhöhle stattfinden.

„Wo ist aber die bewegende Kraft? Wir wissen, daß alle Organe der Leibeshöhle mit einem Wimperepithelium bekleidet sind. Hierdurch ist für eine fortwährende Bewegung des Wassers im Leibesinnern gesorgt; daß jedoch dadurch auch eine Austauschung von Seewasser durch die Madreporenplatte stattfinden kann, ist wohl nicht wahrscheinlich. Wir müssen also die Ursache irgendwo anders suchen.

„Es ist bekannt, daß beim lebenden Thiere die Ambulacralbläschen und die ambulacralen Wassergefäßkanäle gewöhnlich prall gefüllt sind. Wenn das Thier seine Saugfüßchen erigirt, geht ein Theil der Flüssigkeit aus den Ambulacralbläschen in die Saugfüßchen über. Was folgt daraus? Sobald das Wasser aus den Ambulacralbläschen in die Ambulacralfüßchen einströmt, wird der Druck im Wassergefäßsystem geringer werden und nicht mehr im Gleichgewichte mit dem umgebenden Seewasser sein, denn es hat einen Theil seines Inhalts an die Saugfüßchen abgegeben. Das Wasser im Leibesraum kommt ebenfalls unter einen geringeren Druck, denn die Ambulacralbläschen haben an Ausdehnung verloren. Das Gleichgewicht ist gestört, und in das Wassergefäßsystem und Leibesinnere muß so viel Flüssigkeit einströmen, bis das Gleichgewicht wieder hergestellt ist und der Druck im Wassergefäßsystem und im Leibesinnern mit dem der Außenwelt übereinstimmt. Für das Wassergefäßsystem giebt's zwei Wege, um den Druck auszugleichen: Einströmen von Seewasser von außen durch die Madreporenplatte; Einströmen von Blut aus den Blutgefäßen durch den Verbindungszweig beider Systeme. Für das Wasser der Körperhöhle ist nur ein Weg da: Einströmen von Seewasser durch die Madreporenplatte. Wenn also die Saugfüßchen sich ausstrecken, wird das Gleichgewicht im Wassergefäßsystem und im Leibesinnern gestört. Das Gleichgewicht muß hergestellt werden, der Druck im Wassergefäßsystem und im Leibesinnern muß mit dem der Außenwelt äquivaliren. In das Wassergefäßsystem strömt entweder so viel Seewasser von außen, oder Blut aus den Blutgefäßen, oder beides zugleich, in die Körperhöhle so viel Seewasser von außen ein, bis der Druck ausgeglichen ist. Hier haben wir also eine Einströmung.

„Wenn sich die Saugfüßchen einziehen, geht das in ihnen enthaltene Seewasser in die Ambulacralbläschen zurück. Die Ambulacralbläschen kommen unter einen höheren Druck als den des umringenden Seewassers.

Der erhöhte Druck pflanzt sich auf das im Leibesinnern angesammelte Seewasser fort, das Gleichgewicht ist wieder gestört. Aus den Wassergefäßen fließt so viel Wasser, entweder durch die Madreporenplatte nach außen, oder durch deren Verbindungsgang in die Blutgefäße zurück, aus dem Leibesinnern strömt so viel Wasser durch die Madreporenplatte nach außen, bis das Gleichgewicht wieder hergestellt ist. Hier findet also Ausströmung statt. Die Ambulacralfüßchen machen wirklich in doppelter Beziehung auf den ihnen gegebenen Namen von Saugfüßchen Anspruch; denn erstens können die Thiere sich damit festsaugen, zweitens wirken die Saugfüßchen so zu sagen als Saugpumpen. Wenn sie sich ausdehnen, wird Wasser eingesaugt, wenn sie sich contrahiren, wird Wasser ausgetrieben."

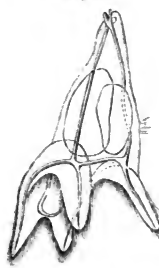
Das Nervensystem besteht aus einem fünfeckigen Schlundringe, welcher durch zehn zarte Querbändchen befestigt ist. Von den fünf Ecken gehen ebenso viele Nervenstämme ab, welche an den Ambulacralfeldern entlang laufen, bis sie die Augenfelder des Scheitelapparats erreichen. In ihrem Verlaufe nehmen sie an Dicke zu und zerfallen in zwei Theile. In regelmäßigen Abständen gehen von ihnen feine Queräftchen aus, welche durch die Ambulacralporen auf die äußere Oberfläche kommen und dort wahrscheinlich sich an die Stacheln und Füßchen, sowie an die Pedicellarien, welche wie bei dem Seesterne zwischen den Stacheln sich finden, anheften.

Sinnesorgane sind mit Sicherheit bis jetzt nicht nachgewiesen. Die Geschlechtsorgane sind auf verschiedene Thiere vertheilt. Männliche und weibliche Organe zeigen äußerlich einen sehr ähnlichen Bau, unterscheiden sich jedoch leicht durch ihre verschiedene Färbung. Sie münden, wie schon oben gesagt, in den fünf Genitaltäfelchen des Scheitelapparats. Die gelben, traubenförmigen Eierstöcke eines weiblichen Seeigels, Toxopneustes lividus, *Lam.*, werden von den Bewohnern der französischen und italienischen Küste gegessen, und sollen in Marseille allein jährlich 100,000 Dutzend zum Markte gebracht und das Dutzend zu 20 bis 60 Centimes verkauft werden. Man ißt sie entweder roh, indem man die Schale zerschlägt und Citronensaft hineinträufelt, oder gekocht, wodurch sie roth wie die Krebse werden und auch ähnlich schmecken; man ißt sie alsdann wie gesottene Eier, indem man Brotschnitte hineintaucht. Daher führen sie auch den Namen Meereier. Auch auf den Tafeln der alten Römer und Griechen waren die Seeigel ein bekanntes Gericht. Die reifen Eier haben eine ovale Form und bestehen aus einem gelben Dotter, der von einer dicken Schicht Eiweiß umgeben ist.

Die Entwickelungsgeschichte der Seesterne ist höchst eigenthümlich und am vollständigsten bei dem oben erwähnten Seeigel des Mittelmeers untersucht. Wenige Stunden nach der Befruchtung hat der Dotter den Furchungs-

proceß durchlaufen und erscheint in Gestalt einer Brombeere. Nach höchstens 24 Stunden durchbricht der Embryo die Eihülle. Er zeigt eine Kugelform und schwimmt vermittelst langer Wimpern im Wasser umher. Nach drei Tagen senken sich zwei einander gegenüberliegende Punkte etwas ein, wodurch eine Apfelgestalt entsteht, welche bald in eine vierkantige übergeht. Am vierten Tage bricht an dem obern, durch einen Wimperschopf ausgezeichneten Theile der Mund durch, und man kann Schlund, Magen und Darm unterscheiden, während zugleich längs der vier Kanten die Bildung eines Kalkgestells beginnt. Dieses Gestell verlängert sich nach vorn und hinten, so daß das Thier jetzt den Anblick einer vierseitigen Pyramide gewährt, deren Ecken sehr lange ausgezogen und deren Kanten und Fortsätze mit einer Wimperschnur besetzt sind. Die Larve ist ganz glashell und völlig bilateral, so daß ein Schnitt, von der Spitze der Pyramide senkrecht auf die Basis geführt, das Thier in zwei ganz gleiche Theile theilt. (**Fig. 87.**)

Fig. 87.



Larve des Seeigels.

An dieser provisorischen Larve sproßt jetzt der eigentliche Seeigel hervor, indem er zuerst den Schlund, dann auch den Magen der Larve in seinen Körper aufnimmt. Er erscheint zuerst als eine kleine, sternförmige Knospe, die jedoch bald sich auf Kosten der Larve vergrößert und die charakteristischen Kalkmassen in Form von Stäben und Netzen zeigt. Nach einiger Zeit bemerken wir an ihm eine eigene Mundöffnung, verschieden von derjenigen der Larve, bald zeigen sich auch die Saugfüßchen, und die Gestalt des Seeigels tritt immer deutlicher hervor. In demselben Maße jedoch, wie der junge Seeigel sich vervollkommnet, schrumpft die Larve zusammen, bis auch ihre letzten Reste verschwunden sind. Nur Magen und Darm der Larve ist in den jungen Seeigel übergegangen.

Die Seeigel leben in der Küstenregion und sind ungemein träge Thiere, die oft tagelang an einer Stelle bleiben und sich von Seegräsern und Tangen ernähren, die sie mit ihrem scharfen Gebisse abweiden und sammt den darauf befindlichen Thieren verzehren. Namentlich hat man in ihrem Darmkanale viele Infusorien, dagegen kein größeres Thier gefunden. Einige Arten bohren sich in Gestein, Sandstein oder auch Granit, ein. Nach Cailland verfahren sie dabei in der Weise, daß sie sich mit ihren Füßchen festsaugen und mit ihren festen Zähnen den Fels zernagen, während die Stacheln beständig beschäftigt sind, die zernagte Masse wegzufegen. Allmählig bohrt sich das Thier auf diese Weise so weit in den Felsen ein, daß nur die

Stacheln, drohend wie die Bajonette am Festungsthor, daraus hervorsehen. Doch sind dies nur wenige Arten; die übrigen verkriechen sich höchstens im Sande, von wo sie die Taucher heraufholen, oder die Fischer, sowie ihre Frauen und Kinder, vermittelst langer, gespaltener Rohrstäbe in ihre Gewalt bringen.

Oskar Schmidt berichtet über die Gewohnheiten des Steinseeigels, Echinus saxatilis, *L.*, Folgendes:

„Die Seeigel suchen theils natürliche Vertiefungen des Bodens auf, theils sind sie im Stande, auf noch nicht ergründete Weise sich in dem Gesteine kreisrunde Löcher auszuhöhlen, ja dieselben der Art zu erweitern, daß sie aus dem selbstgegrabenen Gefängnisse nicht wieder heraus können. Wie sie in diesem Falle mit ihrer großen Gefräßigkeit auskommen, weiß ich nicht. An vielen Stellen ist der Grund von ihnen ganz dunkel. Die meisten der regungslos dasitzenden Thiere tragen einige Muschelfragmente, Steine und dergl. auf dem Rücken, wo sie durch die zunächst befindlichen Saugfüßchen festgehalten werden. Ich nahm ein Exemplar mit auf mein Zimmer, entfernte die Bürde vom Rücken und setzte es in ein weißes, mit Seewasser gefülltes Becken. Es fühlte sich offenbar sehr unbehaglich, suchte sich zu verbergen und bedeckte sich alsbald mit Stücken der Lattich-Ulve und Algen, die ich mit in das Becken gethan. In einer Viertelstunde hatte es sich vollkommen eingehüllt und auch die Muschel, die ich ihm abgenommen, wieder auf seinen Rücken gebracht. Entfernte ich ein größeres Stück der Ulve, so setzte es sich in Bewegung, aber nur, um das verlorene Mantelstück zu suchen, wobei es sehr bedacht war, was es sich sonst umgehangen hatte, nicht zu verlieren. Ich nahm ihm nun die Muschelschale, die es als ein so werthes Gut auf dem Rücken trug, und legte sie ihm in den Weg. Daran angekommen, setzte es die Scheiben einiger Saugfüßchen an und stellte die Schale nach einigen vergeblichen Versuchen, da ihm die Stacheln hinderlich waren, auf die Kante. Nun aber, als dies gelungen, benutzte es mit großer Geschicklichkeit die Stacheln und hob mit ihnen und zog mit den sich ablösenden Saugröhren seinen Besitz binnen wenigen Minuten auf den Rücken.

„Beim Kriechen werden die Stacheln als Stelzen benutzt, die Saugröhren zum Ziehen. Sie können natürlich über die Stacheln hervorgestreckt werden, und ein mit vielen Saugröhren vor Anker liegender Seeigel gleicht dem von den Liliputanern gefesselten und angestrickten Gulliver. Mein Bootsmann in Lesina, der seit Jahren mich auf meinen dortigen Excursionen begleitet, konnte vom Boote aus die Männchen und die Weibchen unterscheiden. Die ersteren sind etwas kleiner, dunkler und kugeliger, die Weibchen platter und mehr ins Röthliche violet. Mir wurde die Unterscheidung sehr schwer, mein Gehülfe täuschte sich jedoch nie. Es scheint mir dies die erste Notiz über

die äußere Verschiedenheit der Geschlechter zu sein. Eine andere Behauptung meines Fischers begleitete ich zuerst mit dem ungläubigsten Lächeln. Er sagte nämlich, nie würden von den Männchen die Steine und Muschelfragmente auf den Rücken genommen, und richtig, alle die mir vom Boote aus als Männchen bezeichneten Thiere ohne jene Bürde erwiesen sich als Männchen, während ausnahmslos die zahlreichen Stein- und Muschelträger, welche ich aufbrach, dem andern Geschlechte angehörten."

Die Zeit ihrer größten Verbreitung scheinen die Seeigel hinter sich zu haben. Sie finden sich bereits im Grauwackengebirge mit einigen eigenthümlichen, von den jetzt lebenden ganz verschiedenen Arten, nehmen in der Juraperiode an Arten, welche den unsrigen ähnlich sind, zu und erreichen im Kreidegebirge ihr Maximum, indem die Zahl der Arten im Tertiärgebirge der der Juraperiode ungefähr gleichsteht. Man zählt im Ganzen gegen 180 vorweltliche Gattungen, von denen sich nur 60 in einzelnen Arten bis in unsere Periode erhalten haben. Die Zahl der Arten, welche gegenwärtig die Erde bevölkern, mag ungefähr 250 bis 300 betragen.

Die Seenelke.

Wunderbar schön ist die Flora des Meeres mit ihren mannigfaltig wechselnden Formen. Denn die „erntelose Salzfluth" mit ihren unzähligen Zuflüssen ist nicht todt und öde an vegetabilischem Leben, wie man das früher glaubte. Während noch in der Mitte des vorigen Jahrhunderts der berühmte Linné den Ausspruch that: „Auf dem Grunde des Meeres giebt es keine Pflanzen, da sie zu ihrem Leben mehr Licht, mehr Wärme, mehr Luft und Bewegung bedürfen, als sie dort finden", so wissen wir jetzt, daß auf den submarinen Bergen und Thälern eine üppigere Vegetation herrscht, als auf dem sonnigen Boden der Erde. Der Grund des Meeres hat seine grünenden Wiesen und seine wogenden Prairien, er hat auch seine üppigen Urwälder mit ihren Schlingpflanzen und ihrer Farbenpracht. Wie auf der Erde die Blätter und Zweige der Wälder sich wiegen und schaukeln auf den elastischen Wellen der Luft, oder ächzend und stöhnend gegen die Wucht des heulenden Sturmes ankämpfen, so wiegen und schaukeln sich Aeste und Blätter der langgestreckten Tange auf den sanft dahingleitenden Wogen, oder kämpfen gegen die stürmisch brausenden, schaumbedeckten Wellen. Wie die Oberfläche

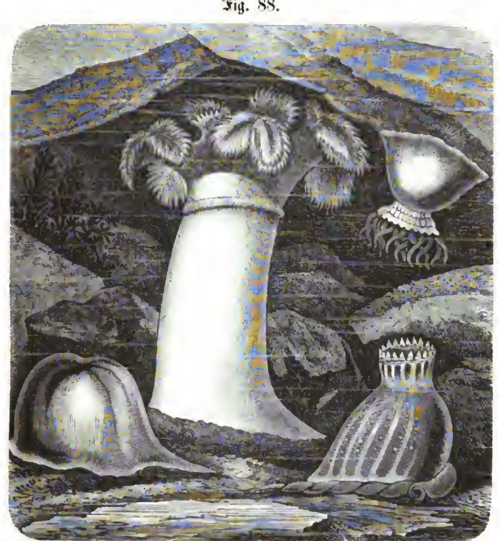
des Süßwasser-Teiches sich bedeckt mit dem zarten Grün des Entenflotts, so finden wir auf dem Meere die endlosen schwimmenden Wiesen der Sargassen, die langsam dahingleitenden Bauminseln, den Vögeln einen ersehnten Ruhepunkt gewährend und die Thiere des Meeres einladend, sich zu sonnen an den Strahlen der Königin des Tages.

Wie oft haben wir uns an den prächtigen Farben und zierlichen Formen dieser submarinen Vegetation ergötzt, wenn wir im kleinen Boote über das durchsichtig klare Wasser die Küste entlang fuhren. Da wechselten die saftig grünen gekräuselten Blätter der Ulvaceen mit den rosenrothen und purpurnen fadenförmigen, wiederholt gabelästigen oder zart gefiederten Ceramieen und den prachtvoll karminrothen blattartigen Delessarien; während aus den gewaltigen Büscheln der dunkeln Laminarien gezackte Blasentange hervorsahen. Schönfarbige Blüthen haben zwar diese submarinen Pflanzen nicht aufzuweisen; aber dennoch finden wir auf dem Meeresboden Flächen, die völlig mit blühenden Blumen bedeckt sind. Es sind dies Thiere — Pflanzenthiere oder Polypen — und diese Thiere zeigen im Meere solche Farben und Gestalten, wie wir sie auf dem Festlande nur an Pflanzen zu sehen gewohnt sind. Während wir von den Meerespflanzen nur wenige und zwar nicht die schönsten im Aquarium halten können, gelingt uns dies bei derjenigen Abtheilung der Pflanzenthiere, welche man die Seeanemone, Actinia, genannt hat, ohne große Mühe. „Gleich farbenprächtigen, stengellosen Blumen", sagt Haeckel, „sitzen die Actinien still und regungslos auf den Steinen des Aquariums, wie in ihrer kühlen Heimath auf den Felsen und in den stillen Grotten der Meeresküste. Bald sehen wir sie einzeln, bald in kleineren oder größeren Gruppen beisammen. Die einen gleichen mehr einer gefüllten Rose, einer üppigen Georgine oder einer prächtigen Cactusblüthe; die anderen haben mehr Aehnlichkeit mit einer gefüllten Nelke, einer bunten Tulpe oder einer zarten Anemone."

Unter ihnen müssen wir der Seenelke, Actinoloba dianthus, *Blainv.* (**Fig.** 88), den Preis der Schönheit zuschreiben. Graziös steigt der schlanke Körper wie eine Säule gegen 17cm. hoch empor. Mit breiter Basis ist er auf Muscheln, Steinen und dergl. festgeheftet. Sein oberer Theil ist von einem Ringe umgeben, und oberhalb desselben befindet sich die Mundscheibe, in deren Mitte die Mundöffnung liegt, während ihr fünflappiger Rand die zahlreichen, kurzen Fühlfäden trägt, welche beständig hin- und herwogen. Die Farbe ist sehr verschieden: braun, gelb, fleischfarben oder rein weiß. Nehmen wir die Thiere aus dem Wasser, so ziehen sie sich zusammen, und statt der zierlichen Form sehen wir eine Gallertkugel vor uns, an der eine Vertiefung die Stelle anzeigt, wo die Mundscheibe sammt ihren Fühlfäden eingezogen ist.

In unserm Aquarium zeigen sich uns die Thiere in ihrer vollen Pracht. Man hat behauptet, daß die Seenelke mit ihrer Fußscheibe festgeheftet sei und sich nicht von der Stelle bewegen könne. Wir beobachten hier jedoch leicht, daß sie sich zwar langsam, aber stetig fortschieben können. Hier hat sogar ein Thier den Boden des Bassins verlassen und ist an der Glasscheibe emporgekrochen, so daß wir die Fußscheibe und deren Bewegung beobachten

Fig. 88.



Gruppe von Seeanemonen; in der Mitte **die Seenelke** (Actinoloba dianthus, *Blainv.*).

können. Die Fußscheibe hat, wie oben gesagt, einen bedeutenderen Durchmesser als die Körpersäule. Der überstehende äußere Rand zeichnet sich durch eine dunklere Farbe und größere Undurchsichtigkeit von dem mittlern Theile aus. Die Scheibe liegt vollkommen auf der Glasscheibe auf und saugt sich fest. Will das Thier seinen Ort verlassen, so löst es einen Theil los, schiebt ihn vorwärts, saugt sich mit demselben wieder an und zieht den übrigen Theil nach. So bewegt sich das Thier ähnlich wie eine Schnecke

vorwärts, übertrifft diese jedoch noch ganz bedeutend an Langsamkeit; denn es gebraucht Wochen, um von der einen Seite der Glasscheibe bis zur entgegengesetzten zu gelangen.

Betrachten wir die Fußscheibe einmal genauer, so bemerken wir, daß von dem dunkleren Rande undurchsichtige, weiße Linien nach der Mitte zulaufen. Ein Theil erreicht dieselbe, ein anderer ist kürzer. Wenn wir die Körpersäule an irgend einer Stelle durchschneiden, so zeigen sich uns dieselben Linien. Es geht daraus hervor, daß diese Linien auf der Fußscheibe die Ränder von verticalen Platten sind, welche die Körperhöhle in ein System von senkrechten Taschen zerlegt. Bei den Actinien bleiben diese Scheidewände, welche Mesenterialfalten genannt werden, weich und häutig; bei den Corallen verkalken sie und bilden ein festes Skelet.

Wenn die Seenelke sich in ihrer vollen Größe entfaltet hat, ist ihr Körper durch das aufgenommene Wasser so ausgedehnt, daß die Haut und die Gewebe durchscheinend, ja theilweise sogar durchsichtig geworden sind. Wir können alsdann die inneren Organe sehr bequem betrachten, wenn wir das Thier so stellen, daß das Licht durch seinen Körper hindurchscheint, also vor ein Fenster, oder eine Kerze dahinter stellen. Die Leibessäule ist ein Cylinder von Muskelgewebe, von denen das äußere von Quer=, das innere von Längsfasern gebildet ist. Sie werden von einer äußern, festeren Hautschicht bedeckt und vermitteln die Zusammenziehung und Entfaltung des Thieres. Der innere Leibesraum wird von den obenerwähnten Mesenterialfalten in zahlreiche Fächer getheilt, welche unter einander communiciren und durch kanalartige Räume in die den Mund umgrenzenden Tentakeln einmünden. Zwischen die Mesenterialfalten hängt das Magenrohr herab, in welches von oben die Mundöffnung direct einführt, während sich am untern Ende eine verschließbare Oeffnung befindet, durch welche sein Inhalt mit dem der Körperhöhle in Verbindung steht. Diese Oeffnung dient jedoch nicht dazu, die unverdauten Speisereste aus dem Körper zu entfernen; die vordere Oeffnung im Centrum der Mundscheibe, der Mund, stellt vielmehr zugleich die Auswurfsöffnung dar. Während das Magenrohr vornehmlich die Verdauung der aufgenommenen Speise besorgt, haben die Fächer der Mesenterialfalten und die Höhlungen des Leibesraums die Aufgabe, die Ernährungsflüssigkeit durch den Körper zu treiben; denn ein Gefäßsystem fehlt den Seenelken. Zu diesem Zwecke ist die ganze innere Oberfläche mit zarten Cilien besetzt, welche sich in beständiger Bewegung nach oben befinden, so daß die Ernährungsflüssigkeit an den Wänden in die Höhe, durch den ganzen Körper bis in die Tentakeln getrieben wird und in der Mitte wieder herunterfällt. Blut fehlt den Seenelken. Das Meerwasser muß seine Stelle

vertreten. In großer Menge aufgenommen, führt es die Nahrungsstoffe auf die soeben beschriebene Weise durch den ganzen Körper.

Die Verdauung scheint, wenn die Seenelken im Aquarium mit dem Fleische höherer Thiere gefüttert werden, vorzugsweise im Auspressen der Nahrung zu bestehen. Couch hat darüber folgende Versuche angestellt: Um zu sehen, ob irgend ein zersetzender Magensaft vorhanden sei, wickelte er Stückchen vom Weißfisch in Schnitzel von Reagenspapier und gab sie einigen Actinien. Nach zwölf Stunden war das Ganze wieder ausgeworfen, ohne daß die Papierstreifen zerrissen wären oder die Farbe gewechselt hätten. Couch wickelte darauf Makrelenschnitte in Gutta-Percha-Seide, und der Erfolg war der nämliche. Er wählte dann andere Thiere, die er vierzehn Tage fasten ließ, und gab jedem ein Stück von den silberfarbenen Bauchtheilen der Makrele, dessen Länge er gemessen und dessen Gewicht er mittelst einer feinen Wage bestimmt hatte. In einem Falle wurde der Fisch nach 23 Stunden, in einem zweiten nach 32, und in verschiedenen anderen nach 18 und 20 Stunden wieder ausgeworfen. Die Schnittchen waren zusammengefaltet und in ovale Massen gepreßt, die man mit einer Federspitze leicht wieder aus einander legen konnte. Die Länge war genau dieselbe geblieben, das Gewicht jedoch verändert; ein Stück von 9 Gran wog $5^1/_4$, eins von 8 wog 5, eins von 11 gleichfalls 5, eins von 7 nur noch 3 Gran. Bei einem Stückchen, wo er soviel wie möglich alle Flüssigkeit ausgedrückt hatte, war die Abnahme gering, und es wurde sehr bald ausgeworfen. Allein in allen Fällen war die zarte Haut der Bauchtheile der Makrelen und der Weißfische unverletzt. Der schöne Metallglanz war nicht getrübt, das Gewebe nicht zerrissen, — ein Beweis, daß die Verdauung hier nicht in der Aneignung der Speise selbst, sondern nur im Auspressen des Saftes besteht. Das zartere Fleisch niederer Seethiere, auf welche die Actinien vorzugsweise angewiesen sind, wird jedoch vollständig verdaut.

Die Seenelke pflanzt sich vorzugsweise durch Theilung fort. Wenn sie sich von der Stelle bewegen will, so klebt ihr Fuß so fest an der Unterlage, daß sie ihn nur mit Verlust einiger Muskelfetzen lösen kann. So sehen wir verschiedene unregelmäßige Stückchen den Weg bezeichnen, welchen die Seenelke nimmt. Beobachten wir diese Fragmente, so bemerken wir, daß sie sich nach einiger Zeit zusammenziehen, eine glatte Oberfläche bekommen und kugelige oder ovale Gestalt annehmen. Nach Verlauf von kaum acht Tagen bildet sich auf der Oberfläche eine kleine Einsenkung, um welche bald ein Kranz von feinen Tentakeln sichtbar wird; die ganze Gestalt wird höher, und wir haben ein winzig kleines Exemplar der Seenelke vor uns. Zuweilen kommt es vor, daß sich bei einem ganz unregelmäßigen Fragmente zwei oder

mehr Centren bilden, von denen jedes zu einem jungen Thier auswächst, während die Verbindungsfäden zwischen ihnen allmählig aufgesogen werden. Auch eine Fortpflanzung durch Knospung findet statt, wenn auch nur in selteneren Fällen. So erhielt Gosse eine Seenelke, welche in mittlerer Höhe des Stammes an jeder Seite je ein junges Individuum trug — ein unzweifelhaftes Beispiel von seitlicher Knospung. Das Thier lebte ein Jahr lang im Aquarium, ohne daß sich die jungen Thiere von dem alten getrennt hätten. Im Hannoverschen Aquarium befindet sich gegenwärtig eine Anemone, welche in ihrem obern Theile in zwei vollständige Thiere zerfallen ist, während der Fuß und der untere Theil der Leibeshöhle noch beiden gemeinsam bleibt.

Ueber die Lebensweise der Seenelken ist nicht viel zu sagen. „Die äußere Schönheit und Farbenpracht, das stille Wesen, die blumenhafte Bescheidenheit“ verbergen eine gewaltige Gefräßigkeit. Was immer in den Bereich ihrer Fangarme kommt, wird von diesen ergriffen und in die Magenhöhle befördert, welche das Unverdauliche nach kurzer Zeit wieder ausstößt. „Gut gefütterte Actinien“, schreibt Möbius, „häuten sich oft, sicherlich deshalb, weil sie bei reichlicher Nahrung schnell wachsen. Während der Häutung halten sie sich niedrig zusammengezogen; dehnen sie sich, nachdem diese vollbracht ist, wieder aus, so umgiebt die abgestoßene Haut die Basis ihres Fußes als ein lockerer, schmutziger Gürtel.“

Als wirksame Waffen zum Fangen der Beute dienen den Anemonen ihre eigenthümlichen Nesselorgane. Mit ihrer Hülfe fallen ihnen ziemlich kräftige Thiere, kleine Fische, Schnecken, Krebse und dergl. zum Opfer. Um diese mikroskopischen Organe kennen zu lernen, schneiden wir einige Spitzen von den Fangarmen einer Anemone ab und bringen sie unter das Mikroskop. Sobald wir sie durch einen gelinden Druck platt drücken, erkennen wir, daß der Fangarm aus einer ziemlich dicken, gelatinösen Wandung besteht, welche eine innere Höhlung umgiebt. Diese Wandung ist mit einer großen Menge von ungemein kleinen Körnchen von kugeliger Form durchsetzt. Bei stärkerem Drucke treten Tausende solcher Körper durch eine Oeffnung an der Spitze der Fangarme, welche sonst durch Muskeln verschlossen gehalten wird, aus. Diese Körnchen sind die Nesselkapseln. Ueben wir einen Druck darauf aus, so öffnen sie sich, und ein feiner, elastischer Faden von bedeutender Länge, welcher aufgewickelt darin gelegen hatte, springt daraus hervor, ähnlich wie eine zusammengedrückte Spiralfeder auseinanderschnellt, sobald sie nicht mehr festgehalten wird.

Wenn ein Thier die Fangfäden der Anemone berührt, so fahren die Fäden aus den Kapseln hervor und hängen sich an dasselbe an. Sie verwunden es nicht, wie man wohl geglaubt hat, sondern sie vergiften es durch den klebrigen Giftschleim, mit dem sie bedeckt sind. Bei kleineren Thieren

sieht es oft aus, als wenn sie bei der Berührung der Fühlfäden plötzlich gelähmt würden, indem jede Bewegung sofort aufhört. Größere Thiere versuchen sich loszureißen, aber wenn sie nicht bedeutend stärker sind, so gelingt es ihnen selten; denn immer mehr Nesselfäden werden auf die umstrickte Beute abgeschossen, während sie in den Mund hineingezogen wird.

Wenn wir die Fühler der Anemone mit dem Finger berühren, so erscheinen sie uns nur klebrig, denn die Haut ist so dick, daß sie den Giftstoff nicht durchdringen läßt; halten wir jedoch unsere Zunge daran, so empfinden wir ein heftiges Brennen, welches lange Zeit anhält.

Der Vorrath von Nesselkapseln, den die Anemonen besitzen, ist sehr bedeutend, so daß an eine Erschöpfung nicht gedacht werden kann. Möbius macht darüber folgende Angabe: „Die in der Nordsee gemeine rothe Seerose (Actinia mesembryanthemum, *El.*) hat in einem Fangarme von mittlerer Größe mehr als 4 Millionen reifer Nesselkapseln und in allen Fangarmen zusammen wenigstens 500 Millionen. Ein Fangarm der prachtvollen sammetgrünen Seerose (Anthea cereus, *El.*) enthält über 43 Millionen Nesselkapseln; also besitzt ein Thier mit 150 Fangarmen den ungeheuren Vorrath von 6450 Millionen. Und unter den reifen, zum Fange bereit liegenden ist überall ein junger Nachwuchs vorhanden, der die verbrauchten Kapseln schnell wieder ersetzen kann."

Wegen ihrer Lebenszähigkeit eignen sich die Anemonen vorzugsweise für das Aquarium, dem sie durch ihre prachtvolle Färbung und hübsche Form zur größten Zierde gereichen. Dalyell erhielt eine Actinie in seinem Aquarium sechs Jahre lang und erzog von ihr 276 Junge. Zwei dieser selbstgezogenen Thiere blieben fünf Jahre am Leben, legten im Alter von zehn Monaten Eier, aus denen nach zwei Monaten die jungen, bewimperten, infusorienartigen Larven kamen, die nach acht Tagen ihre Wimpern, mit deren Hülfe sie sich schwimmend im Wasser bewegten, verloren, sich festsetzten und die Tentakeln entwickelten. Vieler Wartung bedürfen die Actinien im Aquarium nicht. Trotz ihrer großen Gefräßigkeit können sie lange hungern, wenn sie nur genügend frisches Seewasser haben.

Verletzungen ertragen sie leicht und besitzen eine ungemeine Reproductionskraft. Abgeschnittene Fangfäden werden in unglaublich kurzer Zeit wieder ersetzt. Ja, wenn wir die Operation zwei-, dreimal wiederholen, immer sproßt nach kurzer Zeit ein neuer Tentakelkranz hervor. Schneidet man ein Thier quer durch, so producirt der obere Theil einen neuen Fuß, der untere einen Tentakelkranz; aus dem einen Thiere sind zwei entstanden. Schneidet man sie senkrecht durch, so fügen sich die Hälften wieder an einander und ergänzen sich zu vollkommenen Thieren. Johnson erzählt in seinen „British Zoophytes" sogar einen Fall, wo ein solcher amputirter

Oberkörper, statt an der Basis zusammenzuheilen, dort einen neuen Mund mit Fangarmen bildete, so daß auf diese Weise ein wahrhaft beglückter Doppelfresser entstand, der an beiden Enden zugleich eine Beute fangen und verschlingen konnte. Ebenso erzählt derselbe Naturforscher, daß er einst eine Actinie (Tealia crassicornis, *Gosse*) fand, welche eine große Schale einer Jakobsmuschel verschlungen hatte, die fest eingeklemmt den Magen in eine untere und obere Hälfte theilte. Der Körper, aufs Aeußerste ausgedehnt, war fast durchsichtig geworden. Für die untere Magenhälfte hatte sich aber seitlich ein neuer Mund mit zwei Tentakelkränzen gebildet, und die Actinie hatte so ebenfalls ihre Genußfähigkeit verdoppelt.

Trotz dieser Lebenszähigkeit sind die Actinien gegen Süßwasser äußerst empfindlich und sterben augenblicklich, wenn sie darin getaucht werden.

Neben den Actinien finden wir in demselben Bassin des Aquariums verschiedene Korallenstöcke, theils lebend, theils abgestorben, und wohl die Meisten der Beschauer denken nicht daran, daß die Erbauer dieser Korallenbäume den Actinien nahe verwandt sind. Während der Körper der Actinien weich und fleischig ist, sondert sich in der fleischigen Körperwandung der Korallenthiere kohlensaurer Kalk ab, der entweder als kleine Plättchen, Nadeln, Sterne oder Kreuze unverbunden bleibt, wie bei den Kork- und Lederkorallen unserer nordischen Meere, oder sich zu größeren Platten vereinigt und oft sogar den größten Theil des ganzen Körpers in eine feste Kalkmasse verwandelt, so daß das Thier einen Steinkern darstellt, der von einem ganz dünnen, häutigen Ueberzuge — dem nicht verkalkten Theile — überzogen ist. Viele dieser Korallenthiere leben aber nicht wie die Actinien einzeln, sondern gesellig zu sogenannten Thierstöcken vereinigt. Diese mannigfaltig gestalteten Stöcke, die oft als vielfach verzweigte Sträucher oder verästelte Bäumchen, als windende Ranken oder compacte Massen erscheinen, entstehen dadurch, daß das ursprünglich einfache Thier durch Knospung neue Thiere hervorbringt, welche mit ihm vereinigt bleiben und wiederum durch Knospung Junge erzeugen. Wie die einzelne Blüthe zur ganzen Pflanze, so verhält sich das einzelne Thier zum Thierstocke.

Der prächtig rothe Schmuckgegenstand, den wir im gewöhnlichen Leben mit dem Namen Koralle bezeichnen, ist das polirte Axenskelet eines solchen Thieres, der Edelkoralle, Corallium rubrum, *Lamour*, welches im Leben von einer weichen, orangerothen Rinde überzogen ist, in der die kleinen Einzelwesen stecken.

Solche steinbildende Korallen kommen in unseren nördlichen Meeren nicht vor, während sie sich in den Tropen zur höchsten Blüthe entfalten. „Wie die Urwälder der Tropenländer“, schreibt Haeckel, „eine Ueppigkeit

und Pracht des Pflanzenwuchses entfalten, die weitaus die Vegetation der gemäßigten und kalten Zone übertrifft, so glänzen auch die untermeerischen Korallenwälder und Korallenbänke zwischen den Wendekreisen durch eine Fülle von prächtigen Formen und Farben, von welchen die kleinen und dürftigen Korallenthiere der kälteren Meere keine Vorstellung geben können. Die Berichte älterer und neuerer Reisenden bemühen sich vergeblich, die mannigfaltige Formenschönheit, die bunte Farbenpracht und den bezaubernden Glanz jener wunderbaren Korallengärten zu schildern, die in seichten Buchten des indischen und pacifischen Oceans den Meeresboden bedecken."

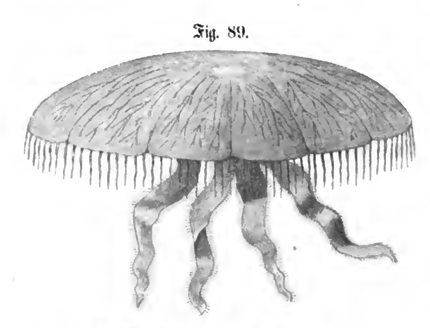
Die Ohrenqualle.

Die Medusen mit ihrem glasartigen, schirm- oder glockenförmigen Körper sind eine bekannte Erscheinung am Strande des Meeres; aber nur selten finden wir sie im Aquarium. Sie sind nicht für dasselbe geschaffen; ihre Bestimmung ist es, frei durch den weiten Ocean zu treiben. Nur wenige Tage und in seltenen Fällen bei der größten Sorgfalt einige Wochen kann man sie in der Gefangenschaft halten. Oft sterben sie sogar unmittelbar nachdem sie gefangen sind, und der wasserreiche, gallertartige Körper, der den Thieren bei den Franzosen den Namen Gelée de mer verschafft hat, zerfließt vollständig, fast ohne irgend einen Rückstand zu hinterlassen. Es ist dies eine eigenthümliche Erscheinung. Medusen von 12 Pfund Gewicht geben getrocknet einen Rückstand von ungefähr $^{1}/_{10}$ Pfund. Spallanzani konnte, wie Klotz angiebt, aus einer Meduse von 50 Unzen nur 5 bis 6 Gran feste Substanz erlangen; aus Medusen von 5 bis 6 Kilogramm erhielt man nur 10 bis 12 Gramm feste Substanz; von 10 Kilogramm schweren Rhizostomen erhielt Lesson 30 Gramm gallertartige Flocken; Telfair fand an der Küste von Bombay eine enorme Meduse, sie wog mehrere Tonnen. Drei Tage später fing das Thier an zu faulen; er ließ es vorsichtig überwachen, daß nichts von etwaigen Hartgebilden abhanden käme, aber das Thier faulte eben ganz zusammen und ließ nichts übrig. Es waren indeß neun Monate dazu nöthig, bis es ganz verschwand. Man hat diese Eigenschaft der Medusen zu benutzen versucht, um nach Art des Naturselbstdrucks ein Bild des Thieres zu erhalten, und wenn man ein Thier auf Papier zergehen läßt, so bleiben wirklich die äußeren Umrisse sichtbar, das ist aber auch Alles.

Etwas erklärlicher wird uns die leichte Zerfließbarkeit der Meduse, wenn wir ein solches Thier, etwa die in der Nord- und Ostsee so häufige Ohrenqualle, Medusa aurita, *Pér.* (**Fig. 89**), in die Hand nehmen. Die Körpersubstanz hat so wenig Zusammenhang, daß sie wie eine Schleimmasse zwischen den Fingern durchgleitet.

Die Ohrenqualle bildet, wie gesagt, eine schirmartige Gallertscheibe mit achtlappigem Rande von bläulicher Farbe und 15 bis 20cm. im Durchmesser, welche von einer zarten Haut umhüllt ist. Die untere Schirmfläche besitzt eine stark entwickelte Muskelhaut von kreisförmigen und strahligen Muskelfasern und ist, ganz abweichend von den übrigen Arten, welche zu derselben Ordnung der Acalephen gehören, von einer ebenfalls contractilen Randhaut eingeschlossen. Im Centrum der untern Scheibenfläche entspringt ein Mundstiel, welcher sich in vier gefransete Arme theilt, zwischen denen sich in der Mitte des Mundes die Mundöffnung befindet. Letzterer führt in den Magen, von dem aus sich strahlige Gefäße, die sogenannten Radialgefäße oder Gastrovascularkanäle, welche durch zahlreiche Verästelung ein dichtes Netzwerk bilden, nach allen Seiten ausbreiten. Die Hauptstämme dieses Gefäßsystems communiciren jedoch nicht nur durch Anastomosen mit einander, sondern auch durch ein Ringgefäß, und erstrecken sich mit ihren Ausläufern bis in die zahlreichen feinen Tentakeln, welche den Rand der Scheibe umsäumen. Die inneren Wandungen der Gefäße sind mit Flimmerhaaren bedeckt, deren beständige Bewegung eine ununterbrochene Strömung des Nahrungssaftes hervorruft und diesen in den ganzen Körper umhertreibt.

Fig. 89.



Die Ohrenqualle (Medusa aurita, *Pér.*).

Außer diesen meist roth gefärbten Gefäßen finden wir auf der obern Seite noch vier unvollkommene Ringe ebenfalls von purpurrother Farbe, welche durch das durchsichtige Fleisch schimmern. Es sind dies die Reproductionsorgane. Die reifen Geschlechtsproducte treten durch das Platzen der

Kapseln, in welche sie eingeschlossen sind, in Aussackungen, welche in die Magenhöhle führen und von dieser durch den Mund ins Freie.

Ein Nervensystem hat man bis jetzt nicht aufgefunden. Dagegen liegen am Rande der Scheibe kleine, rothe Körperchen, welche für Sinnesorgane gehalten werden. Sie sind verschieden gebildet und bestehen entweder aus einer Pigmentansammlung mit einem linsenartigen, lichtbrechenden Körper, oder aus einem Bläschen, in dem sich Flüssigkeit und kleine Kalkkrystalle befinden. Die ersteren Gebilde werden für Augen, die letzteren für Gehörorgane gehalten. Es ist allerdings schwer, sich ein Auge ohne Nerven vorzustellen. Andererseits aber können wir leicht beobachten, daß die Meduse für Lichteindrücke empfindlich ist.

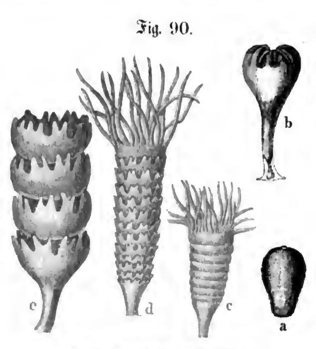
Die Bewegung der Ohrenqualle geschieht durch Zusammenziehen der Muskeln auf der untern Scheibenfläche. Hierdurch wird die letztere ebenfalls zusammengezogen; der ganze Körper nimmt einen kleineren Raum ein, wodurch ein Theil des in seinem Innern befindlichen Wassers hervorgepreßt wird. Durch den Rückstoß wird das Thier eine Strecke weit nach der entgegengesetzten Richtung getrieben. Indem man vor Alters dieses wechselnde Zusammenziehen und Ausdehnen mit der Athmenbewegung verglichen hat, gab man den Thieren den Namen „Meerlungen" (Pulmo marinus), welcher sich noch jetzt in dem italienischen Pulmone marino erhalten hat.

So gleiten die zarten Geschöpfe über die Wogen, und „die Woge schaukelt sie, ohne sie zu verletzen, der Sturm zerstreut sie, ohne sie zu tödten". Sehr hübsch schildert Schleiden das Leben und Treiben der Medusen. „Auf dem überall vom Windhauch gekräuselten Wasser zeigt sich dort eine kleine, ruhige, spiegelglatte Fläche (auf den Seen der französischen Schweiz nennt man sie „Fontaines", im Mittelmeer bei Nizza „Courants"). Hier ist eine Stelle, wo sich Meerthiere aus der Tiefe erheben, gewöhnlich nur Infusorien oder sonstige mikroskopische Geschöpfe, zuweilen aber stören auch größere Thiere die Glätte dieses Spiegels. Die immer geselligen Medusen kommen in großer Zahl an die Oberfläche, um müßig und munter im Sonnenschein zu spielen — denn nur dann erscheinen sie, bei Regen, Sturm und Gewitter bleiben sie in den ruhigen Tiefen des Meeres. Bald als Glocken, bald als Pilze, bald ei-, bald kugelförmig, glashell, im Wasser kaum zu erkennen, oder als Gestalten von Milchglas, in allen Farbentönen von Roth und Blau, Grün und Gelb glänzend, tummeln sich diese graziösen, leicht beweglichen Gestalten auf der Grenze von Ocean und Atmosphäre herum. Bald gleiten sie mit leichten, taktmäßigen, aber unhörbaren Glockenschwingungen an der Oberfläche dahin, bald mit kräftigem Zusammenziehen der Scheibe hüpfen sie muthwillig hoch aus dem heimischen Elemente hervor. Tändelnd im lieblichen Spiel der Fangarme scheinen sie doch nichts damit zu fangen oder fangen zu

wollen. Scheibe an Scheibe gedrängt und offenbar durch ihr Zusammeneilen in bestimmter Richtung, durch die Gesellschaft bestimmt, scheint doch nichts ihnen eine bestimmte Kenntniß fremder Individualitäten zuzuführen, plump und sorglos stoßen sie in ihren Zügen an einander und ändern dann die Richtung, so daß man an nichts als mechanische Beziehungen, am wenigsten an Sinnesorgane und zahlreiche Augen denken kann. Die Fangarme, in Berührung mit einander gerathen, umschlingen sich auf unwiderstehlichen Reiz hin, aber diese Hemmung freier Lebensäußerung sucht das Thier zu überwinden, und wär's auch mit Verlust des abgerissenen Armes. Und der Wanderer des Meeres steht gelehnt auf dem Bord des Schiffes, schaut stundenlang dem Spiele zu, und noch lange nachdem die launischen Okeaniden, plötzlich die Glocke schließend und sich umkehrend, in die Tiefe geschossen sind, ziehen hier angeregte Gedanken über Menschenthun und Menschenschicksal durch seine Seele."

Das Interessanteste in der Geschichte der Ohrenquallen sind die merkwürdigen, verschiedenen Entwickelungsstufen, welche sie von ihrer frühesten Jugend an durchlaufen. Nachdem die Eier im mütterlichen Organismus befruchtet sind, entwickeln sie sich zu kleinen, weichen, infusorienartigen Thierchen, welche die Fähigkeit besitzen, mittelst Cilien (Wimperhärchen) im Wasser umherzuschwimmen. Der Körper ist fast oval, aber an einem Ende dicker als am andern, und dies dickere Ende ist bei der Bewegung das vordere. Dieser Jugendzustand wird mit dem Namen Planula (**Fig. 90**, a) bezeichnet. Nachdem diese Thierchen eine Zeitlang umhergeschwommen haben, ändern sie ihre Form, indem sie die Gestalt einer Birne annehmen, verlieren ihren Cilienüberzug und setzen sich, da sie nach Verlust ihrer Bewegungsorgane nicht mehr zu schwimmen vermögen, mit ihrem dünneren Ende an ein Seegewächs oder einen Felsen unter dem Wasser fest, indem sie nach unten hinabhängen. Jetzt dehnt sich das Thier in die Länge, und an dem freien, dicken Ende erscheint eine Einbuchtung, die sich immer mehr vertieft und bald einen Mund und Magen bildet, wodurch die kleine Planula eine Polypenform erhält. (**Fig. 90**, b.) Dann entstehen am Rande des Mundes vier dünne

Fig. 90.



Entwickelung der Ohrenqualle.

Wärzchen, welche sich allmählig zu Tentakeln verlängern; zwischen diesen schießen bald noch vier neue empor, und diese vermehren sich zu sechszehn, dann zu 32, indem sie zu gleicher Zeit beständig in die Länge wachsen; außerdem bilden sich radiäre, in die Leibeshöhle vorspringende Längswülste. In diesem Zustande, in dem man es häufig in unseren Aquarien findet, hat man es lange für ein vollständig entwickeltes Thier gehalten und Hydra tuba genannt, weil es jetzt mit Thieren der Polypengattung Hydra große Aehnlichkeit hat. Es gebehrdet sich auch ganz wie ein Polyp, indem es mit seinen nesselnden Tentakeln kleine Thierchen fängt und sie alsdann verzehrt. Der Raum zwischen Mund und Rand hat sich zu einem „Schirm" erweitert und der Mund erscheint bedeutend in die Länge gestreckt. Der Körper hat eine durchscheinende, weiße Farbe und erreicht ohne die Tentakeln eine Größe von 4^{mm}. Es ist dieses Wesen die Ammenform, welche nun auf ungeschlechtlichem Wege zahlreichen vollkommenen Formen das Leben giebt. Zunächst allerdings bleibt es auf dieser Stufe der Entwickelung Jahre lang, ohne daß es sich veränderte, ausgenommen, daß kriechende Wurzelfäden von der Basis entstehen, welche in Zwischenräumen Knospen in die Höhe senden, die ebenfalls dieselbe Form annehmen. Auch brechen aus verschiedenen Theilen des Körpers solche Knospen unmittelbar hervor, die sich auf gleiche Weise entwickeln, sich dann aber loslösen, so daß in beiden Fällen die Form dem ursprünglichen Thiere ähnlich ist. So finden wir häufig zahllose Kolonien dieser zarten Geschöpfe zu einem Knäuel vereinigt.

Schließlich tritt jedoch eine Veränderung ein. Der Körper dieser polypenförmigen Amme dehnt sich in die Länge und Breite aus, und es erscheinen an diesem walzenförmig verlängerten Körper Einschnürungen, als wenn er in regelmäßigen Zwischenräumen fest mit Fäden eingeschnürt wäre. (**Fig. 90**, c und d.) In diesem Zustande hatte man das Thier früher schon beobachtet und ihm den Namen Scyphistoma gegeben. Die erste ringförmige Einschnürung entsteht etwas hinter dem Tentakelkranze; die folgenden immer weiter dem Stiele des Thieres zu. Allmählig vertiefen sich diese Einschnitte; die einzelnen Segmente treten immer schärfer hervor, werden hohl und bilden dadurch eine Säule, die man mit einem Stoße kleiner Untertassen am besten vergleichen kann, welche in einander gesetzt sind, und von denen jede an ihrem Rande in acht Zähne getheilt ist. (**Fig. 90**, e.) Auch diesen Zustand hat man früher für einen vollkommenen gehalten und ihn mit dem Namen Strobila bezeichnet.

Die einzelnen Tassenschälchen bilden sich nun zu vollkommenen Medusen um. Zu dem Ende wird zunächst der Kranz von Tentakeln, welcher den äußersten Rand noch immer umsäumt, absorbirt, während der Rand des

letzten ungetheilten Körperabschnittes einen neuen Tentakelkranz erhält und dadurch wieder die frühere Gestalt annimmt. Die einzelnen Tassenschälchen stehen dadurch mit einander in Verbindung, daß der Mundstiel des folgenden Schälchens in die Rückenfläche des vorhergehenden eingefügt ist. Allmählig wird dieser Zusammenhang immer loser, und schließlich vermittelt nur noch ein dünnes Fädchen die Verbindung. Bei dem obersten Schälchen reißt es zuerst; das Thierchen kippt um und schwimmt mit den für die Medusen charakteristischen Stoßbewegungen durch das Wasser, und die Entwickelung und Lösung der einzelnen Abschnitte schreitet continuirlich von oben nach unten zu vorwärts, so daß bald eine ganze Kolonie von kleinen Quallen die Amme umschwärmen. Auch diese kleinen Thierchen, welche noch ziemlich bedeutend von der erwachsenen Form abweichen, sind seltsamer Weise wieder unter dem Namen Ephydra als besondere Thiere beschrieben. Erst ganz allmählig erlangt die Ephydra die Form und Organisation der geschlechtsreifen Quallen.

Während die Ohrenqualle und die meisten ihrer Verwandten kleine Meerthiere, ja selbst hoch organisirte, wie Krebse und Fische, mit Hülfe der Arme und Randfäden ergreift, durch die Nesselfäden lähmt und alsdann durch die Mundöffnung in den Magen befördert, wo sie verdaut werden, findet bei einer andern Gruppe die Verdauung auf eine gänzlich verschiedene Weise statt, indem hier die Mundöffnung verwachsen ist. Es sind dies die Rhizostomeae. Eine der gewöhnlichsten Arten ist Rhizostoma Cuvieri, *Pér.*, die größte Qualle der Nordsee, welche bei einem Durchmesser von 60$^{cm.}$ ein Gewicht von 20 Pfund erreicht. Die zarte, durchscheinende Scheibe ist meist milchweiß, oft auch bläulich- oder grünlich-weiß oder stellenweise dunkeler blau, während die Randlappen der Scheibe immer schön blau mit violettem Schimmer erscheinen. Am Scheibenrande befinden sich acht Randkörper, während die Randfäden, welche bei der Ohrenqualle in großer Menge vorhanden sind, gänzlich fehlen. Die Radiärkanäle bilden auf der Peripherie des Schirmes, ganz wie bei der Ohrenqualle, ein dichtes Netzwerk. Eine centrale Mundöffnung findet sich nur in frühester Jugend, bei dem Larvenzustande. Bei der Entwickelung der Larve wird sie durch Verwachsung der Lippenränder vollkommen geschlossen. Von dem Mundstiele hängen acht einfache, an der Wurzel paarweise verbundene Arme nieder, welche zwei Gruppen von zahlreichen krausen Randfalten besitzen. Auf den gezähnten Rändern dieser Falten bemerken wir kleine Oeffnungen, welche in ihrer Gesammtheit die Stelle der Mundöffnung vertreten. Sie führen in kleine Kanäle, welche sich in die Centralkanäle der Arme öffnen, die in die Magenhöhle einmünden. Wenn die Rhizostoma eine Beute gefangen hat, hält sie dieselbe vermittelst

ihrer nesselnden Fangarme fest, und dann wird die Verdauung außerhalb des Körpers eingeleitet, worauf die zahlreichen Oeffnungen den Nahrungssaft aufsaugen, der durch die Kanäle in die Magenhöhle geleitet wird.

Wie die Ohrenquallen lebt auch die Rhizostoma gesellig und kommt in großen Schaaren oft zu Tausenden vor. Von den Badenden werden sie ihres Nesselns wegen, welches ein sehr heftiges und lange andauerndes Jucken verursacht, sehr gefürchtet.

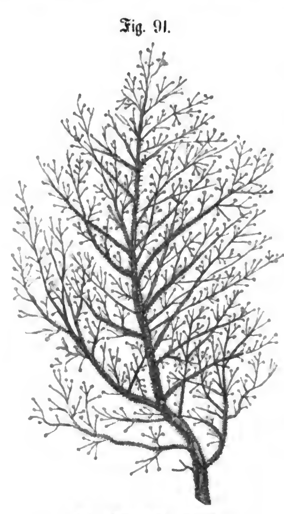
Der ästige Röhrenpolyp.

Auf den mancherlei Algen, welche die Bassins des Aquariums schmücken, und zwischen ihnen auf Steinen und Muscheln bemerken wir zarte Gebilde, die theils aufrecht und mehr oder weniger fein verzweigt oder verästelt, theils kriechend und bleiche Moospolster bildend, mit diesen Pflanzen des Meeres solche Aehnlichkeit haben, daß wir auf den ersten Blick geneigt sind, sie ebenfalls für kleine Algenarten zu halten. Bei näherer Betrachtung, namentlich mit Zuhülfenahme der Lupe, beobachten wir jedoch, daß überall an den Zweigen kleine, sich bewegende Polypen sitzen, daß wir es also mit einer Thierkolonie zu thun haben.

Meist sind diese Kolonien ungemein klein und winzig; doch hier befindet sich ein verhältnißmäßig großes Bäumchen, mit seinen Wurzeln auf einer Muschelschale festgewachsen, unmittelbar an der Glasscheibe, so daß wir es genau beobachten können. Es ist der ästige Röhrenpolyp, Bourgainvillia ramosa, *Allmann*. (**Fig. 91.**) Der ganze Stock zeigt eine Höhe von 8^{cm}. Der Hauptstamm ist sehr stark und dick und seiner ganzen Länge nach mit zahlreichen unregelmäßig vertheilten Aesten besetzt. Die unteren Aeste sind lang und vielfach verzweigt, so daß das Ganze den Anblick eines üppigen Baumes en miniature gewährt. Stamm wie Aeste sind von einer festen chitinhaltigen Haut überzogen. Verfolgen wir die einzelnen meist kurzen Zweige bis zu ihrer Spitze, so finden wir, daß sich ein jeder zu einem kleinen Becher erweitert, welcher so zart und hinfällig ist, daß er sich unmittelbar nach dem Tode des Stockes auflöst und verschwindet. In demselben sitzen die kleinen Polypen (**Fig. 92**) und können sich fast ganz darin zurückziehen. Sie haben große Aehnlichkeit mit den Süßwasser-Polypen, die wir in unseren Teichen und Sümpfen an Wasserlinsen und anderen Pflanzen

finden. Der Körperbau ist sehr einfach. An der Spitze des durchscheinenden Körpers befindet sich die Mundöffnung, welche direct in die Leibeshöhle führt. Ein Magenrohr, sowie Scheidewände, wie wir sie bei den Anemonen gefunden haben, fehlen. Um den Mund herum steht eine einfache Reihe von ungefähr zwanzig weißen, fadenförmigen Tentakeln, welche, wie auch die Leibeswandung, eine Menge von Nesselkapseln enthält.

Fig. 91.



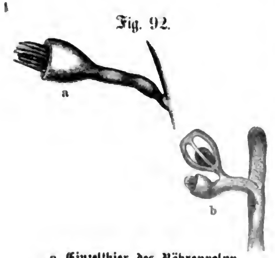
Der ästige Röhrenpolyp
(**Bourgainvillia ramosa**, *Allmann*).

Ein solches Polypenbäumchen mit seinen Hunderten von zarten Polypen, welche in beständiger Bewegung sind, gewährt einen reizenden Anblick. Nach allen Seiten neigen und wenden sie den weichen, schlanken Körper, ziehen sich abwechselnd zusammen und dehnen sich wieder aus, während die biegsamen Fangfäden begehrlich sich schlängelnd hin- und herbewegen, um Infusorien und andere der kleinsten Wassergeschöpfe zu fangen und dem gierigen Munde zuzuführen. Da naht eine ätherische Garneele, und im Vorbeischwimmen berührt ein langer Scheerenfuß das Bäumchen. Im Augenblick haben sich sämmtliche Polypen zurückgezogen; alles Leben scheint erstorben, kahl und nackt wie ein Baum zur Winterszeit erscheinen die Zweige. Doch nicht lange. Wenn die Thierchen glauben, daß die Gefahr vorüber ist, kommen sie wieder zum Vorschein, und bald ist Alles wieder Leben und Bewegung.

Doch man darf nicht glauben, daß die Polypen in ihren Bechern stecken wie etwa die Fächerwürmer in ihren Röhren, daß mit anderen Worten der Stamm und die Zweige des Bäumchens, wenn auch ursprünglich eine Abscheidung des Thieres, doch ausgebildet eine todte Masse ist, welche den Thierchen nur als Behausung dient. Stamm und Zweige, sowie die feinen Würzelchen, welche das Bäumchen auf der Unterlage festhalten, enthalten lebendige thierische Masse und in der Mitte einen Achsenkanal, welcher alle Aeste, Zweige und Wurzeln durchzieht, mit dem Leibesraume jedes einzelnen Polypen in Verbindung steht und den gemeinsamen Nahrungssaft enthält.

Eine sonderbare Einrichtung! Was ein Thier verzehrt, es kommt dem ganzen Stamme, allen übrigen Thieren zu Gute. So arbeitet jedes einzelne Thierchen für das allgemeine Wohl. Wenn ein Einzelwesen krank und unfähig wird, die nöthige Nahrung zu erlangen, so zehrt es von dem, was die übrigen erbeuten. Nur dürfen nicht mehrere zu gleicher Zeit feiern; denn dies würde den Tod sämmtlicher zur Folge haben. Wir werden unwillkürlich an die social-demokratischen Ideen erinnert. Was die Gesellschaft erwirbt, wird unter die Mitglieder vertheilt; allerdings nicht gleichmäßig, auch nicht nach der geleisteten Arbeit, sondern nach dem Bedürfniß. Aber ein jedes arbeitet auch nach Kräften, und nur im Falle des Unvermögens wird es von der Gesellschaft vollkommen erhalten.

Fig. 92.



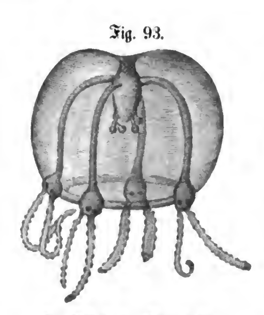
a Einzelthier des Röhrenpolyp (Bourgainvillia ramosa, *Allm.*).
b Dasselbe mit Geschlechtsgemmen.

Man hat die Polypenstöcke mit den Holzgewächsen der Erde verglichen, und dieser Vergleich hat viel Bestechendes. Wie der Baum in seinen Blättern Organe besitzt, welche Nahrungsstoff aus der Umgebung aufsaugen und dem Organismus zuführen, so besitzt der Polypenstock seine Polypen; wie der Baum im Herbste seine Blätter verliert, so sterben auch die Polypen zu derselben Zeit ab; wie der Baum sich im Frühjahr mit neuen Blättern bekleidet und Schößlinge aus den Wurzeln treibt, so sprießen auch beim Polypenstock neue Polypen hervor, und aus den Wurzelfasern erheben sich neue Stämme, erst einfach, dann sich vielfach verzweigend und ein neues Bäumchen bildend, ja wie der Baum sich im Frühling bedeckt, so knospen und blühen auch die Polypenstöcke. Während die Pflanzen des Meeres der Blüthen entbehren, finden wir sie bei den Thierbäumen.

Es gelingt uns leicht, im Aquarium diesen wunderbaren Vorgang zu beobachten. Zunächst bemerken wir etwas unterhalb des Polypen-Bechers kleine Aussackungen. (**Fig. 92**, b.) Die Zahl ist verschieden, entweder nur eine oder zwei, oder in selteneren Fällen mehrere. Diese Aussackungen wachsen sehr rasch, nehmen eine birnförmige Gestalt an und entwickeln einen Stiel. Jetzt erkennen wir im Innern eine Kapsel, welche bald eine Organisation und die Gestalt einer Glocke annimmt. (**Fig. 93.**) Sie gleicht vollkommen einer kleinen, glashellen Meduse und beginnt sich nach Art dieser Thiere zu bewegen, indem sie sich abwechselnd zusammenzieht und wieder ausdehnt.

Der Mundstiel ist kürzer als die Glocke und zeigt eine hübsche Orange-Färbung. Um die Mundöffnung stehen vier einfache Tentakeln, deren Enden mit Haufen von Nesselkapseln besetzt sind. Aus der Leibeshöhle entspringen vier Radiärkanäle, welche an der hochgewölbten Glocke entlang laufen und an ihrem Ende zu starken, orangefarbenen Knoten anschwellen. Aus jedem derselben entspringen zwei Randfäden, so daß im Ganzen acht vorhanden sind. Sie tragen zahlreiche Nesselkapseln und ein jeder an seinem Grunde einen dunkeln Augenfleck. Noch hängt die kleine Meduse durch einen zarten Stiel mit dem Zweige zusammen; aber immer lebhafter werden die Contractionen, und schließlich reißt der Stiel bei einer außergewöhnlich kräftigen Zusammenziehung ab, und die kleine Meduse schwimmt als selbständiges Wesen davon. Zwar ist sie noch nicht vollkommen ausgebildet, aber die Veränderungen sind nur geringfügig und allmählig. Es theilen sich nämlich die Mundtentakeln und werden verzweigt, und die Randfäden treten in größerer Anzahl auf; dann ist das Thier geschlechtsreif.

Fig. 93.



Die Meduse des Röhrenpolyps.

„Ich kann es nicht beschreiben", sagt Jäger, „welch' wunderbaren Anblick diese tanzenden Thierblüthen gewähren, ich habe in meinen Seewasseraquarien jahrelang und zwar fast das ganze Jahr hindurch — allerdings nur periodisch — diese merkwürdige Erscheinung vor meinen Augen sich entfalten sehen, aber immer neu war mir der Anblick, wenn meine Polypenbäumchen einmal eine so recht reiche Blüthentracht in das Wasser schütteten, wie da Alles tanzte und hüpfte, gleich als wäre die ganze Atmosphäre mit Maiglöckchen gefüllt und stundenlang saß ich mit der Lupe oder dem Aquariummikroskope vor meinen Gefäßen, um den innersten Lebensproceß dieser ätherischen Gebilde, wenn sie sich an die Glaswand mit ihren Randfäden festgehängt hatten, zu betrachten, um zu verfolgen, wie an dem Mittelzapfen allmählig braune Höckerchen erschienen und in ihnen die Eier oder Samenfäden sich entwickelten, wie die bewimperten Embryonen aus den Eiern hervorkrochen, in kreisender Bewegung umherschwammen, um nach wenigen Stunden freien Lebens hinabzusinken, einem neuen Polypenbäumchen das Dasein gebend; denn gerade so wie der Baum der Pflanzen aus dem von der reifen Frucht ausgestreuten Samen emporkeimt, so wächst auch der Baum der Polypen auf aus dem von der reifen Meduse ausgestreuten Ei."

Wenn der aus dem Ei der Meduse schlüpfende Embryo, nachdem er sich eine Zeitlang frei im Wasser bewegt hat, sein Wimperkleid verloren und sich festgesetzt hat, dann streckt und reckt er sich und bildet sich zu einem Polypen aus; und nicht lange, so knospet am Körper dieses Polypen ein neuer Polyp hervor, noch mehrere folgen, und nach kurzer Zeit entstehen an diesen jungen Thieren ebenfalls Knospen. So entsteht durch fortgesetzte Knospung der verästelte Stock.

Andere Hydroiden, denn zur Ordnung der Hydroidea gehören unsere Thiere, haben eine etwas abweichende Entwickelung. Betrachten wir z. B. die gefiederte Meertanne, Sertularia abietina, *L.* Mit einer wurzelähnlichen Ausbreitung sitzt der Stamm an Muschelschalen oder Steinen fest und löst sich in eine Menge von Aesten und Zweigen auf, welche lange, hellbräunliche Büschel bilden. An den Seiten der Zweige stehen alternirend flaschenförmige Zellen, in denen die Polypen sich befinden. Diese wechseln mit größeren Zellen ab, in denen sich die Geschlechtsthiere bilden, welche jedoch nie frei werden und sich nicht zu Medusen entwickeln. Ohne Randfäden zum Fangen der Nahrung, ohne Mund und Verdauungskanal müssen sie von den Polypen mit ernährt werden und haben nur den einen Zweck, für die Fortpflanzung zu sorgen. Während bei den höheren Thieren die verschiedenen Functionen auf bestimmte Organe vertheilt sind, finden wir hier für Ernährung und Fortpflanzung verschiedene Thiere.

In noch vollkommnerer Ausbildung finden wir die Arbeitstheilung oder den Polymorphismus, wie man diese Erscheinung genannt hat, bei der verwandten Ordnung der Schwimmpolypen, Siphonophorae. Statt des festsitzenden verzweigten Hydroidenstockes erscheint hier ein frei beweglicher oder einfach verzweigter contractiler Stamm, welcher einen Centralkanal enthält, in den die Leibeshöhlungen sämmtlicher an ihm befindlichen Thiere münden, und durch einen Luftsack an seinem obern Ende an der Oberfläche des Wassers gehalten wird. Jede Function des Lebens wird nun von einer besondern Gruppe von Thieren übernommen. Da giebt es polypenartige Thiere, welche die Ernährung besorgen, fangfädenartige Thiere, welchen das Fangen der Nahrung obliegt, während andere von der Form der Medusen die Geschlechtsproducte entwickeln, und zwar lassen sich durch verschiedene Gestalt männliche und weibliche Geschlechtsgemmen unterscheiden. Außerdem finden sich noch häufig für die übrigen Functionen besondere Thiere. Das Tasten besorgen kleine Polypen, die sich von den Nährpolypen dadurch unterscheiden, daß sie keinen Mund und kürzere Fühlfäden besitzen, während die Schwimmglocken, welche den Medusen ähnlich sehen, aber der Mundöffnung und des Magens, sowie der Tentakeln und Randkörper ent-

behren, als Bewegungsorgane fungiren, und blattartige, knorpelig harte Deckschuppen zum Schutze der Polypen, Taster und Geschlechtsgemmen. Indem so die einzelnen Thiere des Stockes zur Bedeutung von Organen herabgesunken sind, gewährt das Ganze den Eindruck eines einheitlichen Organismus.

Ein solches Thier ist der in den nördlichen Meeren vorkommende schöne Blasenträger, Agalmopsis elegans, *Sars*, welcher durch seine prächtige Farbe und elegante Gestalt einen unvergleichlichen Anblick gewährt. Sars vergleicht es wegen der bläulich durchsichtigen Farbe, den zahlreichen rothen Polypen und langen Fangfäden mit ihren zahllosen purpurrothen Bläschen mit einem Halsbande oder Schmucke von Perlen und Edelsteinen.

An der Spitze des Ganzen steht, wie Schleiden sagt, „ein aufgeblasenes Subject", eine Luftblase von ovaler Gestalt. Sie ist, wie schon der Name sagt, mit Luft gefüllt und sieht beim lebenden Thiere einer Quecksilberkugel ähnlich, deren oberer Theil dunkelroth gefärbt ist. Von ihr hängt der röhrige Stamm ins Wasser hinunter und erreicht eine Länge von 58 cm. An ihrem obern Theile befinden sich vier prachtvolle Reihen von „Windbeuteln", d. h. Schwimmblasen, welche kleine, helle, durchsichtige Glocken darstellen, die mit seitlichen Lappen den Stamm umfassen. Während die Luftblase den Stamm aufrecht im Wasser hält, bewegen sie, indem sie das Wasser, welches ihre Höhlung enthält, auspressen, denselben vorwärts und verändern die Richtung der Bewegung dadurch, daß sich bald die Glocken der einen, bald der andern Seite, bald beide zugleich zusammenziehen.

Darauf folgen die röthlichen, polypenartigen Nährthiere, zwischen denen sich die ähnlich gebauten, bläulichen Taster befinden. An der Basis eines jeden Nährthieres sitzt ein langer, mit einfachen Aesten besetzter Fangfaden. Am Ende aller dieser Fäden bemerken wir große ovale Nesselknöpfe von rother Farbe, welche zwei seitliche Endfäden und einen mittleren Sack zeigen. Diese Fangfäden sind fähig, die anmuthigsten Bewegungen auszuführen, indem sie sich bald zusammenrollen, bald zu ihrer ganzen Länge entfalten. Die Geschlechtsgemmen sitzen als kleine Trauben überall am Stocke zerstreut. Alle diese Thiere werden durch dünne, knorpelige Deckstücke geschützt, welche durchsichtig und farblos und wie Blätter gestaltet sind. Der Stamm ist sehr contractil und rollt sich, sobald er berührt wird, spiralig auf.

Eine etwas abweichende Erscheinung bietet die Seeblase, Physalia pelagica, *Eschsch.* (**Fig. 94.**) Wie Gosse, dessen anziehende Schilderung wir dem Folgenden zu Grunde gelegt haben, sagt, zieht dieses Thier von allen Thierformen, welche auf der Oberfläche des Meeres umherschwimmen, wohl vorzugsweise die Aufmerksamkeit des Reisenden auf sich. Seine prachtvolle Erscheinung hat sogar die Aufmerksamkeit des rohen Matrosen erregt,

der es mit einem Schiffe vergleicht und je nach der Nationalität die Fregatte, Galeere oder, wie die Engländer, das portugiesische Kriegsschiff nennt.

Wenn eine völlige Windstille sich über den Ocean gelagert hat, dann hat der Beobachter, über die Brüstung des Schiffes gelehnt, volle Muße, den räuberischen Ocean zu prüfen, auf dessen spiegelglatter Fläche sich die Wellen nur träge erheben und senken. Dann sieht er, daß der Vergleich des seltsamen Wesens mit einem Schiffe ein glücklicher ist; denn in geringer Entfernung kann es wohl für das kleine Schifflein eines Kindes gehalten werden, noch strahlend von all den bunten Farben, in denen es aus dem Spielwaarenlager kam, und er bemitleidet den armen Knaben, dessen liebes Boot die Ankerkette von Zwirnsfäden zerrissen hat und mit Wind und Wellen weit, weit aus dem Bereiche des Landes dahin treibt.

Fig. 94.



Die Seeblase (Physalia pelagica, *Eschsch.*).

Nicht selten kommt eins dieser zarten, lebendigen Fahrzeuge so nahe an die Seite des Schiffes, daß es mit einem Eimer unter dem Beistande eines behenden Schiffsjungen, welcher mit seinem Bootshaken in die Ankerketten springt, gefangen und an Deck gebracht wird, um einer genauen Beobachtung und Untersuchung zu dienen. Doch alsbald erheben sich ein Dutzend Stimmen,

vor jeder Berührung zu warnen; denn der erfahrene Seemann kennt die furchtbare Vertheidigungswaffe, welche das scheinbar so harmlose Thierchen besitzt. Jetzt, da wir es in der Nähe betrachten, ist die Aehnlichkeit mit einem Schiffe, welche es von weitem zu haben schien, gänzlich verschwunden. Statt des lang gestreckten Stockes finden wir hier eine längliche Blase von zarter Membran, sehr veränderlich von Gestalt und horizontal liegend. Ihre Größe ist sehr verschieden; denn es giebt Thiere von weniger als 3$^{cm.}$ Länge bis zur Größe eines Manneshutes. Gewöhnlich findet ein sichtbarer Unterschied zwischen den beiden Enden der Blase statt. Das eine Ende ist nämlich immer rund, während das andere zugespitzt erscheint und an seiner äußersten Spitze entweder eine kleine knopfförmige Anschwellung oder einen schnabelförmigen Fortsatz zeigt, an dem sich eine kleine Oeffnung befindet. Oft ist jedoch kein solcher Fortsatz vorhanden und die Oeffnung nicht sichtbar.

Die Blase ist mit Luft gefüllt, und deshalb schwimmt beinahe das Ganze auf der Oberfläche des Wassers. Längs der Oberseite läuft fast von einem Ende zum andern eine dünne Hautkrause, welche das Thier willkürlich bis zu beträchtlicher Höhe erheben kann und die zu Zeiten völlig die Breite der Blase erreicht, so daß sie alsdann aufgeblasenen Segeln zu vergleichen ist, während die Blase den Rumpf des Schiffes darstellt. Vom Boden der Blase, nahe dem dicksten Ende, wo die Membran dichter ist, hängt ein Knäuel von besonderen Organen. Es sind dies große und kleine Nährpolypen, welche Aehnlichkeit mit etwas weitmündigen Weinflaschen haben; dann Geschlechtsgemmen, welche eine traubenförmige Gestalt haben und auf tasterartigen Stielen stehen. Schwimmglocken und Deckstücke fehlen. Fangfäden sind dagegen in Gestalt sehr dünner, mit Nesselzellen besetzter, äußerst contractiler und sehr beweglicher Fäden vorhanden und sind einer außerordentlichen Verlängerung fähig, so daß sie bis zu einer Tiefe von mehreren Fuß oder zuweilen auch sogar von mehreren Ellen herabreichen.

Die Farben dieses merkwürdigen Thieres sind sehr lebhaft. Die Blase, obwohl an einigen Stellen und bei einigen Exemplaren ganz durchscheinend und farblos, ist doch gewöhnlich mit dem reichsten Blau und Purpur, gemischt mit ein wenig Grün und Carmoisin, gezeichnet. Alles dieses sind nicht, wie gewöhnlich beschrieben wird, schillernde und veränderliche Reflexe, sondern positive Farben, unabhängig vom Auffallen des Lichtes und größtentheils von großer Tiefe und Fülle. Die segelähnliche, erectile Membran ist durchscheinend, gegen den Rand hin hell rosaroth gefärbt, so daß derselbe durch diese Zeichnung einer Franse ähnlich sieht. Die Nährpolypen sind blau mit rothem Vordertheil, die Fühlfäden roth und violet.

Fassen wir die Anatomie näher ins Auge, so finden wir die Blase aus zwei Hautschichten zusammengesetzt, welche mit Cilien besetzt sind, und zwischen denen sich die Ernährungsflüssigkeit, welche bei diesen Thieren die Stelle des Blutes vertritt, befindet. Außerdem ist die doppelte Haut einwärts geschlagen, ungefähr wie der Fuß eines Strumpfes, wenn man ihn anziehen will, so daß sich in der äußern Blase noch eine andere befindet, beide mit doppelten Wänden. Die innere Blase ist viel kleiner als die äußere, und an der Stelle, wo sie umgeschlagen ist, befindet sich die oft unmerkliche Oeffnung, die wir bereits oben erwähnt haben. Von der innern Blase gehen geschlossene, röhrenförmige Fortsetzungen nach oben, welche mit der membranösen Schicht des äußern Sackes umkleidet sind und das Segel deutlich vertical gestreift erscheinen lassen.

Ungemein furchtbar sind die Kräfte, welche in den langen Fühlfäden ruhen. Jeder von diesen ist ein sehr zartes Band von contractiler Substanz, welches an seinem Grunde mit einem durchsichtigen Bläschen in Verbindung steht und seiner ganzen Länge nach in kurzen Zwischenräumen Halbringe von Nesselorganen, ähnlich denjenigen der Anemonen, aber mit viel stärkerem Griffe versehen, trägt.

Oken berichtet darüber Folgendes: „Im November 1803 begegneten wir zum ersten Male den großen Seeblasen im atlantischen Meere, einige Grade nördlich vom Aequator; sie erschienen wie rosenrothe Glaskugeln über dem Wasser, blähen sich stolz auf wie ein Pfau, und verändern unaufhörlich ihre Gestalt. Alle Leute auf dem Schiffe wurden aufmerksam auf diese sonderbaren Thiere und wünschten sie in der Nähe zu betrachten, so daß endlich ein Matrose ins Meer sprang, glücklich eins erhaschte, und, indem er die Finger und Arme schmerzhaft verbrannt fühlte, aufs Verdeck brachte. Es schleppte wohl 12—15 Ellen Fäden hinter sich her, die sehr schleimig waren, überall anklebten, sich oft verwickelten, und wenn man sie auseinander lösen wollte, an den Fingern brannten. Ich setzte es in ein großes Gefäß mit Seewasser, worin es frei umhersegeln konnte und beobachtete seine mannigfaltigen Gestalten und Bewegungen. Am andern Tage prangte das Thier noch immer in seinen schönen Farben, und war noch sehr munter und behende in seinen Bewegungen; aber ich war nicht wenig erstaunt, seine Fühlfäden schleimig, abgekürzt, halb zerstört wie abgefallene Bruchstücke in Gestalt eines wolligen Schleimes auf dem Boden liegen zu sehen; denn noch hatten alle Theile ihre volle Lebenskraft, was ich sehr empfindlich bemerkte, als ich die zerstörten Fühlfäden und Saugröhren genauer untersuchen wollte, und bei der Berührung schmerzhafte Brandblasen an den Fingern bekam; als ich von Ungefähr die nassen Finger an die Lippen brachte, bekam ich auch hier heftiges Brennen,

aber keine Blasen; Andere, welche nur die Hand in das Wasser gesteckt hatten, klagten über dieselben Schmerzen."

Benett, welcher im Dienste der Wissenschaft die giftige Eigenschaft des Thieres genauer zu prüfen wagte, hat uns folgenden Bericht über die schrecklichen, dadurch verursachten Leiden gegeben:

„Bei einer Gelegenheit", sagt er, „prüfte ich die Stärke des Giftes absichtlich an mir selbst. Indem ich das Thier bei der Blase ergriff, erhob es die langen Fühlfäden durch Contractionen der Bänder, welche am Grunde derselben liegen, und wand die dünnen Anhänge um meine Hand und Finger. Ich empfand sogleich einen heftigen und eigenthümlich stechenden Schmerz, und zugleich hielten die Fäden so fest, daß es äußerst schwierig war, sie abzureißen. So lange nur noch der kleinste Theil derselben mit der Haut in Berührung war, dauerte der Schmerz fort. Ich fand bald, daß diese Wirkung nicht blos da stattfand, wo die Fühlfäden mit ihrer durchdringenden Schärfe in Berührung mit der Haut waren, sondern daß der ganze Körper im hohen Grade afficirt wurde. Der Schmerz erstreckte sich über den ganzen Arm, indem er zugleich mit der Ausdehnung auch an Heftigkeit zunahm und scheinbar dem Laufe der Gefäße folgte. Ich kann ihn nur mit einem starken rheumatischen Anfalle vergleichen; der Puls war beschleunigt, und es trat ein fieberhafter Zustand des ganzen Körpers ein. Sogar die Muskeln des Körpers waren afficirt, und ich empfand, wenn ich hoch aufathmete, einen quälenden Schmerz, ähnlich dem, der bei einem Falle von acutem Rheumatismus stattfindet. Auch in der Folge waren die Wirkungen sehr heftig und hielten dreiviertel Stunden an. Die Dauer des Schmerzes wurde wahrscheinlich dadurch vergrößert, daß die brennenden und giftigen Fühlfäden längere Zeit mit der Haut in Berührung blieben, und dann noch ein beträchtlicher Verzug durch das Abreißen derselben stattfand, da sie mittelst der Nesselkapseln mit einem beunruhigenden Grade von Hartnäckigkeit festhielten. Nachdem das ganze Thier abgerissen war, begann der Schmerz sich allmählig zu vermindern. Dafür aber fühlte ich eine eigenthümliche Erstarrung, begleitet von einer wachsenden Hitze in dem Gliede, worauf das Gift gewirkt hatte. Einige Stunden nachher entstanden weiße Erhöhungen oder Blattern an den verbrannten Theilen, ähnlich denjenigen, welche das Gift der Brennnessel hervorruft. Die Stärke des Schmerzes hängt in gewissem Grade von der Größe und folglich von der Kraft des Thieres ab. Hat dasselbe eine Zeit lang außerhalb des Wassers zugebracht, so ist die Eigenschaft zu brennen, wenn auch nicht ganz verloren, so doch bedeutend vermindert. Als Heilmittel gegen die Wirkung dieses Giftes wurde zuerst kaltes Wasser angewandt, aber statt zu lindern, verschlimmerte es

das Uebel nur noch mehr. Dagegen wurde die Anwendung von Essig sehr heilsam befunden, und Olivenöl hatte einen ähnlichen günstigen Erfolg. Ich habe bemerkt, daß sich die Eigenschaft zu brennen wochenlang nach dem Tode des Thieres in den Bläschen der Fäden erhält. Ebenso bleibt der Giftstoff auch in leinenen Tüchern hängen, welche zum Abwischen der festgesogenen Fühlfäden gedient haben, und theilt sich bei der Berührung mit, obgleich er alsdann die Kraft verloren hat, solche heftige Reizungen hervorzubringen, wie im frischen Zustande."

Soweit unser Gewährsmann. Andere Beobachtungen stimmen damit überein. So erzählt Abbé Dutertre, der bei den Antillen eine kleine Physalia ergriff: „Kaum hatte ich das Thier berührt, als es alle Fäden um meine Hand schlang. Einen Augenblick fühlte ich die natürliche Kälte, dann aber war es mir, als wäre mein ganzer Arm in kochendes Oel getaucht, und ich empfand so heftige und eigenthümliche Schmerzen, daß ich trotz aller Anstrengung, mich zu beherrschen, doch mehrere Male laut aufschrie." Noch schlimmer erging es, nach Meyen's Erzählung, einem Matrosen, welcher nackt ins Meer sprang, um eine prachtvolle Physalia zu fangen. Das Thier umschlang ihn mit seinen langen Fühlfäden. Der Matrose, entsetzt und von Schmerz gepeinigt, schrie um Hülfe; nur mit Mühe erreichte er das Schiff und wurde heraufgezogen. Die Schmerzen und die Entzündung waren so fürchterlich, daß sie ein heftiges nervöses Fieber hervorriefen. Wie jedoch aus anderen Beobachtungen hervorzugehen scheint, ist die Empfindlichkeit einzelner Menschen gegen die Wirkungen dieses Giftes sehr verschieden.

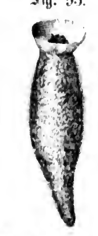
Auch durch den Genuß der Physalia sollen Vergiftungserscheinungen und sogar der Tod eintreten. Ricord-Madiana erzählt, daß ein Hund vorübergehende Schmerzen nach dem Genusse derselben bekundete, während er sie selbst in Bouillon aß ohne irgend welchen Nachtheil.

Benett schreibt, daß die Physalia kleine Fische ergreift und betäubt, indem sie mit ihren Fangfäden, welche sie abwechselnd auf den Raum eines halben Zolles zusammenzieht und dann plötzlich mit erstaunlicher Schnelligkeit bis zur Länge von mehreren Fuß fortschleudert, die hülflose Beute umschlingt und in den einem Saugrohre ähnlichen Mund bringt. Die Bauchhöhle einiger dieser Thiere fand er mit Atomen von verschlungenen Fischen angefüllt. Haben andere Forscher beobachtet, daß die Physalia häufig von kleinen Fischen begleitet wird, welche ohne Nachtheil um und zwischen den herabhängenden Fühlfäden spielen, und daraus den Schluß gezogen, daß die Fische nicht von den Nesselorganen betäubt würden, so ist dies einfach dadurch zu erklären, daß die Injection des Giftes in dem Willen der Physalia liegt.

Die Schwämme.

Die sonderbaren Gestalten der Schwämme waren von jeher den Naturforschern ein unergründliches Räthsel, und wenn wir auch in der neuesten Zeit einen bedeutenden Schritt in der Erkenntniß dieser Wesen vorwärts gekommen sind, so bleibt doch noch Vieles zu erklären übrig. In früherer Zeit hielt man das Gerüst für die Hauptsache und übersah den zarten Organismus, welcher dasselbe aufgebaut hatte und belebte. Man erklärte demzufolge die Schwämme für Pflanzen. Ferner machte man die Beobachtung, daß in den Röhren, welche den Schwamm durchziehen, sich fast immer eine Menge kleiner Thiere, namentlich Würmer, Schnecken u. s. w. finden, und kam dadurch auf den Gedanken, ob vielleicht der Schwamm von diesen Thieren gebaut sei, ähnlich wie die Wespen ihre künstlichen Nester herstellen. Beide Ansichten wurden jedoch durch die neuesten Forschungen umgestoßen, wodurch die thierische Natur der Schwämme mit völliger Sicherheit nachgewiesen wurde. Zunächst stellte man sie als die einfachsten Wesen zu der niedrigsten Klasse, den Protozoa, erkannte jedoch durch eine Reihe ausgezeichneter Beobachtungen, daß man es mit viel höher organisirten Wesen zu thun hatte und stellte sie zu der Klasse der Coelenterata, also zu derselben Abtheilung, zu welcher die Polypen gehören.

Fig. 95.



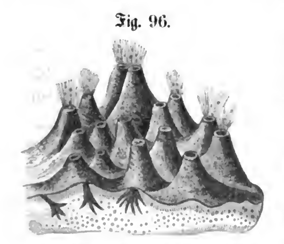
Der Kalkschwamm (Sycon ciliatum, *Lbk.*).

Sehen wir uns einen Schwamm einmal genauer an. Hier ist der gefranste Kalkschwamm, Sycon ciliatum, *Lbk.* (**Fig. 95.**) Derselbe zeigt die Gestalt einer umgekehrten Flasche, deren obere, weite Oeffnung von einem Kranze sehr dünner, allmählig spitz zulaufender Kalknadeln umstellt ist. Die ganze Oberfläche ist ebenfalls von langen, jedoch plötzlich zugespitzten und in Büscheln stehenden Kalknadeln besetzt, so daß sie behaart erscheint. Diese Nadeln stecken mit ihrem Grunde in der äußern Körperschicht, einer schleimigen Masse, der sogenannte Sarcode, welche den eigentlichen Körper des Thieres bildet, und aus einer Vereinigung von einzelnen wandungslosen Zellen besteht, in denen wir drei- und vierstrahlige Kalknadeln wahrnehmen. Diese Zellen sind jedoch nicht zu einem einheitlichen Ganzen verschmolzen, sondern eine jede hat ihre Selbständigkeit in der Weise bewahrt, daß sie, von den übrigen getrennt, recht wohl im Stande ist, ein selbständiges Leben zu führen und dies auch unter Umständen thut. Jede dieser wandungslosen Zellen hat die Fähigkeit, sich

selbständig zu bewegen nach Art der Rhizopoden, indem nach einer Seite eine Ausbuchtung der Sarcode entsteht, in welche die gesammte Körpermasse dann hineinfließt. Indem dies alle Zellen thun, befindet sich die ganze Schicht in einer beständigen, langsamen Verschiebung. Dabei trennen sich jedoch häufig einzelne Zellen, und es entstehen Lücken, welche für die Existenz des Schwammes von der größten Wichtigkeit sind. Durch diese mikroskopischen Oeffnungen gelangt das Wasser in das Innere des Körpers. Unter der Sarcode münden feine Kanäle, welche dasselbe aufnehmen, worauf es durch Schwingungen feiner Wimperhärchen, mit denen die ganze innere Oberfläche bedeckt ist, in die große Leibeshöhle getrieben und aus dieser durch die große vordere Oeffnung ausgestoßen wird.

Einen solchen Schwamm mit einfacher Auswurfsöffnung betrachtet man als ein Einzelwesen, obwohl man ihn auch bei der Selbständigkeit der Sarcodezellen als Thierstock mit gemeinsamer Leibeshöhle auffassen könnte. Es giebt jedoch auch zusammengesetzte Schwämme. Diese entstehen aus einem ursprünglich einfachen Schwammkörper durch Theilung, Knospung und Sprossung, oder indem mehrere Einzelindividuen mit einander verschmelzen. Ein solcher zusammengesetzter Schwamm ist Grantia botryoides, *Johnst.* Die Form ist sehr unregelmäßig; gewöhnlich zeigt sie eine elliptische Masse, welche cylindrische Aeste aussendet, an deren Spitzen sich große Oeffnungen befinden. Die Farbe ist weiß. Unter dem Mikroskop erblicken wir ein Gerüst von kernförmigen Kalkkrystallen, die so dicht zusammenliegen wie nur möglich. Sie bilden dreistrahlige Sterne, deren Strahlen aus dünnen, cylindrischen und in eine Spitze auslaufenden Nadeln bestehen. Dieses Kalkgerüst ist ebenso wie bei der vorigen Art von einer halbflüssigen Schleimsubstanz überzogen, welche ebenfalls Oeffnungen zwischen sich läßt.

Fig. 96.



Durchschnitt eines zusammengesetzten Schwammes.

Um die Strömung des Wassers, welche beständig durch den Körper stattfindet, um ihn mit der nothwendigen Nahrung zu versehen und den Stoffwechsel zu unterhalten, kennen zu lernen, setzen wir den Schwamm in ein Gefäß mit Seewasser, worin sich feine Körnchen irgend einer unlöslichen Farbsubstanz, z. B. Karminpulver, befinden. Wir sehen, wie die gefärbten Kügelchen in die kleinen Poren hineingezogen, dagegen aus den großen Oeffnungen an den Enden der Aeste wieder hervorgeschleudert werden.

(**Fig. 96.**) Denn auch hier führen von den Oeffnungen in der Sarcode feine, mit Wimperzellen ausgekleidete Kanäle in die gemeinschaftliche Leibeshöhle, die hier jedoch nicht einfach ist, sondern sich in sämmtliche Aeste erstreckt.

In den Lücken zwischen den Wimperkanälen befinden sich große, runde Zellen, die Eizellen, aus denen sich eine Embryo entwickelt, dessen Körper aus zwei fast gleichen Abschnitten besteht. Der erste Abschnitt ist aus flimmernden Cylinderzellen zusammengesetzt und bildet eine Art Halbkugel, welche in ihrem Innern eine nicht umfangreiche Centralhöhle enthält, in deren Umgebung eine Menge sehr feiner, brauner Pigmentkörper liegen. Der zweite Abschnitt besteht aus flimmerlosen Kugelzellen.

Nachdem dieser Embryo frei geworden, schwimmt er mit Hülfe seines Flimmerkleides im Wasser umher. Nach einiger Zeit verschwindet die centrale Höhle und dadurch wird die obere, mit Wimpern versehene Hälfte bedeutend verkleinert. Zugleich beginnen die kugeligen Zellen des untern Theiles zu einer compacten Masse zu verwachsen. Meistens setzen sich die Larven in dieser Periode mit dem untern Theile fest, und in der bräunlichen, wimperlosen, compacten Masse dieses Theiles beginnt die Skeletbildung, indem sich zunächst lange, stabförmige Kalknadeln bilden. Zugleich beginnt aber noch eine andere Veränderung, indem diese skeletbildende Schicht den obern, mit Wimperhaaren besetzten Theil in sich hineinzieht. Dadurch kommt natürlich am obern Pole eine Oeffnung zur Ausbildung, so daß die wimpertragende Schicht einen sackförmigen Körper bildet, der von der skeletbildenden Schicht umgeben erscheint. Merkwürdigerweise bildet sich die Oeffnung jedoch nicht zum Munde aus, sondern verwächst, so daß das Thier alsdann einen vollkommen geschlossenen Körper besitzt. Dann beginnt die Bildung dreispitziger Kalknadeln in der äußern Schicht. Im Innern bildet sich ein Hohlraum, der immer mehr an Größe zunimmt und sich nach außen öffnend die Mundöffnung darstellt. Soweit hat E. Metschnikoff die Entwickelung verfolgt.

Wie bei den Siphonophoren, so finden wir bei den Schwämmen eine Arbeitstheilung, wenn auch im geringern Grade. Während eine Abtheilung von lose an einander gefügten Zellen als weiche Sarcodezellen die Verdauung besorgt, sind andere zu Geißelzellen umgewandelt, welche durch ihre Bewegung eine beständige Strömung erhalten und dadurch die Nahrungsstoffe, Infusorien u. dergl. der Körpermasse zuführen, während andere wieder zur Fortpflanzung dienen oder in ihrem Innern einem Ausscheidungsproducte Ursprung geben, welches sich zum Gerüste heranbildet.

Die Verbindung zwischen der lebenden Sarcode-Masse und dem Gerüste ist nur sehr lose. Man hat bei gewissen Schwammarten und namentlich bei

ganz jungen Schwämmen beobachtet, daß unter ungünstigen Existenzbedingungen zuweilen die Sarcode-Masse von dem Gerüste herabkroch und dieses als todte Masse zurückließ, während sie sich im Wasser zerstreute und jede einzelne Zelle sich durch Theilung vermehrte, ein neues Gerüst absonderte und so einen neuen Schwammkörper bildete.

Man theilt die Schwämme nach der Beschaffenheit ihres Skelets ein in Gallertschwämme, Lederschwämme, Hornschwämme, Kieselhornschwämme, Rindenschwämme und Kalkschwämme. Die kleine Gruppe der Kalkschwämme, zu der die beiden oben beschriebenen Arten gehören, weil ihr Skelet aus Kalknadeln besteht, hat in letzter Zeit die Augen der Naturforscher auf sich gezogen. Häckel hat nämlich diese bisher wenig bekannte Gruppe in seiner Monographie der Kalkschwämme genau bis in die kleinsten Details beschrieben und auf 60 Tafeln die einzelnen Formen bildlich dargestellt, zugleich aber auch die Entwickelung der Kalkschwämme benutzt, um daraus einen Stammbaum der Organismen abzuleiten. Zunächst versucht Häckel nachzuweisen, daß es bei dieser Gruppe keine bestimmten Arten giebt, indem er überall Uebergänge und Wandelbarkeit der Art constatirt. „Es giebt", sagt er, „bei ihnen nur schwankende Formenreihen, welche ihre Speciesform nicht einmal auf die nächsten Nachkommen rein vererben, sondern durch Anpassung an untergeordnete äußere Existenzbedingungen unaufhörlich abändern. Hier kommt es sogar häufig vor, daß aus einem und demselben Stocke verschiedene Arten hervorwachsen, welche in dem üblichen System zu mehreren ganz verschiedenen Gattungen gehören." Die Entwickelungsgeschichte der Kalkschwämme führt Häckel zu der berühmten Gasträa-Theorie. Dieselbe stellt ein hypothetisches Urthier auf, die Gasträa, welches im laurentinischen Zeitalter gelebt haben soll, dessen Reste uns jedoch seiner weichen Körperbeschaffenheit wegen nicht erhalten sind. Wie die Larven der Kalkschwämme bestand dasselbe aus einem von zwei Häuten umgebenen Sack mit Mundöffnung und Leibeshöhle. Von diesem Urthierchen entwickeln sich zwei Stämme verschiedener Formenreihen, von denen die eine zum Protascus, der Stammform aller Pflanzenthiere, führt, aus der sich dann wieder nach der einen Seite die Schwämme abtrennen, während die andere sich zur Prothelmis-Form, der Stammform der Würmer, entwickelt. So construirt Häckel einen prachtvollen Baum. Von dem doppelt getheilten Stamm entspringen zahlreiche Aeste, die sich wieder mannigfaltig verzweigen. Aus der einfachen Form der Gasträa entwickeln sich immer complicirtere Gebilde; da fehlt fast kein Glied in der Reihe, und den Gipfel bildet die Krone der Schöpfung, der Mensch. Diese Lehre, geistreich und gewandt und mit dem Nimbus der Unfehlbarkeit vorgetragen, hat etwas Bestechendes, so daß sie einen bedeutenden Einfluß bei der großen Menge erlangt hat.

Sehen wir uns diesen Baum jedoch genauer an, so erweist sich derselbe als kein natürliches, sondern nur als ein künstliches Gebilde. Da finden sich eine Menge Stücke eingefügt, deren Echtheit zum Mindesten noch bewiesen werden muß; da sind ganze Zweige künstlich eingepfropft und, was das Schlimmste ist, auch die Wurzel, die das Ganze tragen soll, aus der das Ganze entsprossen sein soll, scheint ebenfalls nicht echt zu sein, sondern nur ein Gebilde der Phantasie. Denn diese Wurzel, die Gasträa, basirt auf der Entwickelung der Kalkschwämme. E. Metschnikoff's Beobachtungen stimmen jedoch mit den Häckel'schen durchaus nicht überein, so daß dieser Forscher in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1874, pag. 1, die Vermuthung ausspricht, daß Häckel die postembryonale Entwickelung der Kalkschwämme niemals beobachtet, sondern dieselbe a priori erdacht hat, ohne damit das Richtige getroffen zu haben.

Aber wenn sich die Entwickelung des Kalkschwammes auch wirklich so verhielte, wie Häckel sie uns schildert, so ist damit die Gasträa als Urthier aller lebenden Wesen noch nicht erwiesen. Wenn es auch viele Larven giebt, welche die Gasträaform zeigen, so finden wir jedenfalls noch mehr abweichend gebildete, von denen eine Menge weder in ihrem innern Zusammenhange, noch aus der Gasträa construirt werden können. So lange uns Häckel nicht bessere Beweise liefert, können wir uns zu seinem Stammbaum trotz seiner bestechenden Schönheit nicht bekennen.

Für den Haushalt der Natur haben die Schwämme, mit Ausnahme des Bohrschwammes, nur wenig ersichtlichen Nutzen; für den Menschen ist jedoch eine Art von großer Bedeutung, der Badeschwamm. Derselbe gehört zu einer andern Abtheilung der Schwämme, den Hornschwämmen, deren Skelet aus Hornfasern ohne Einlage von Kalk und Kieselnadeln besteht. Nehmen wir einen frischen Schwamm aus dem Wasser, so fließt die Körpermasse als ein weißer Schleim ab und kann durch Ausquetschen vollkommen entfernt werden, so daß nur das Skelet zurückbleibt. Tauchen wir das getrocknete Skelet wieder ins Wasser, so nimmt dasselbe von der Flüssigkeit in seine Höhlungen auf und hält es so lange, bis wir es ausdrücken. Diese Eigenschaft ist es, welche dem Menschen das unter dem Namen Badeschwamm bekannte Skelet so unentbehrlich gemacht hat, daß es sein treuer Begleiter von seinem ersten Athemzuge bis zu seinem Tode ist.

Der Gebrauch des Badeschwammes im menschlichen Haushalt ist schon sehr alt. So erzählt Homer von den Dienern der Freier:

> „Einige mischten des Weins in mächtigen Krügen mit Wasser;
> Andre, nachdem sie die Tische mit aufgelockerten Schwämmen
> Säuberten, stellten sie vor, und zerlegten die Fülle des Fleisches."

Und von Hephästos:

„Wusch sich dann mit dem Schwamme die Hände beid' und das Antlitz,
Auch den nervichten Hals und den haarumwachsenen Busen."

Plinius unterscheidet drei Arten und zählt sie zu den Thieren. Er schreibt darüber: „Sie wachsen alle an Felsen, nähren sich von Muscheln, Fischen und Schlamm. Daß es ihnen nicht an Empfindung fehlt, erhellt daraus, daß sie merken, wenn sie jemand abreißen will, sich sogleich zusammenziehen, und alsdann viel schwieriger abzunehmen sind."

Die Badeschwämme werden vorzugsweise und seit alter Zeit im mittelländischen Meere gefischt, wo sich die größte Anzahl und die besten Arten finden. Sie kommen jedoch auch im rothen Meere, im atlantischen Ocean und in der Südsee vor. G. von Eckhel hat die geographische Verbreitung des Badeschwammes genauer festgestellt. Darnach findet er sich nicht im ganzen Mittelmeer. Er tritt zuerst nahe bei Triest auf, um an der Ostküste des adriatischen Meeres hinab in das östliche Mittelmeer zu ziehen. Von den Küsten Griechenlands, der Cycladen, der Türkei gelangt er in das Marmarameer, aus diesem hinab an der Küste von Kleinasien, den Sporaden, von Syrien zur Nordküste Afrika's, die er bis zu der Pforte des Mittelmeeres bei Ceuta begleitet. An der Westküste Spaniens, Frankreichs, Italiens, sowie an der Westküste des adriatischen Meeres kommen keine Badeschwämme vor.

Bis in die neueste Zeit hat man sämmtliche Badeschwämme für ein und dieselbe Art gehalten und Spongia officinalis, *L.*, genannt. Oskar Schmidt hat jedoch auf Grund eingehender Untersuchungen nachgewiesen, daß wir es mit mehreren wohl unterschiedenen Arten zu thun haben.

Die geschätzteste Art, welche namentlich zu Toilettenzwecken dient, ist der levantinische Badeschwamm, welchem Schmidt den Namen Euspongia mollissima gegeben hat. Er zeichnet sich durch seine Feinheit und Leichtigkeit aus, zeigt eine schöne blonde Farbe und hat die Gestalt eines Bechers oder Trichters. Das Pfund kostet, je nachdem die Exemplare mehr oder weniger eine schön gerundete Form und weiches Gewebe zeigen, 40—62 Gulden. Er findet sich vorzugsweise an der kleinasiatischen Küste und an der Nordküste von Afrika und kommt bis Tripolis vor. Eine andere Art, Euspongia zimocca, *O. S.*, der Zimoccaschwamm, lebt vorzugsweise im indischen Archipel. Er hat ein bedeutend härteres, compacteres Gewebe wie der vorige, ist feinlöcherig, von gelbbrauner Farbe und unregelmäßiger Gestalt. Er steht bedeutend niedriger im Preise, indem das Pfund mit höchstens 5—6 Gulden bezahlt wird. Der dritte Schwamm des Mittelmeeres ist der Pferdeschwamm, Euspongia equina, *O. S.*, der um Candia, an der Ostküste von Griechen-

land und namentlich an der Nordküste von Afrika bis Ceuta hin vorkommt. Diese Art zeigt eine weiß abgeplattete, langgestreckte Form, ist sehr großlöcherig und besteht aus dünnen, locker verbundenen und leicht zerreißbaren Fasern. Obgleich er sehr leicht ist, kostet das Pfund doch nur 7 Gulden. Im adriatischen Meere lebt hauptsächlich Euspongia adriatica, *O. S.*, von unregelmäßig kugeliger, seltener becherförmiger oder lappiger Gestalt. Er wird im Handel nicht als eigene Art unterschieden, sondern mit den übrigen Arten je nach Form und Feinheit gemischt. Der Schwamm, welcher sich vorherrschend im rothen Meere findet, steht dem Zimoccaschwamm sehr nahe. Er zeigt eine rothe Farbe und besitzt ein steifes, leicht zerbrechliches Gewebe. Die westindischen Schwämme, welche unter dem Namen Bahama- oder Havannaschwämme in den Handel kommen, werden weniger geschätzt, da sie wenig geschmeidig und wegen ihres spröden, leicht zerreißbaren Gewebes nicht dauerhaft sind. Die Schwämme der Südsee sind zwar elastischer, aber auch leicht zerreißbar und haben eine dunkelbräunliche Farbe.

Ueber die Schwammfischerei im griechischen Archipel giebt uns Lamiral folgende Schilderung:

„Eine Segel- und Ruderbarke ist mit vier Fischern und einem Gehülfen bemannt. Nachdem der Taucher, — Maronit, Grieche oder Muselmann, — sein Gebet verrichtet, stellt er sich auf das Vordertheil der vor Anker gelegten Barke: nackt, ein Netz oder einen Sack um den Hals gehangen, hockt er sich auf die Fersen, und umfaßt einen weißen, platten, an einem Ende abgerundeten Kalkstein. Derselbe bleibt durch eine feste Leine mit dem Boote verbunden. Nach langem, kräftigem Athemholen stürzt er sich kopfüber und in den vorgestreckten Händen den Stein haltend, der ihn herabzieht. Auch mit den Füßen arbeitet er, um schneller zu tauchen. Auf dem Grunde angelangt, sucht er seine Beute. Der Gehülfe, der mit ausgestrecktem Arme die Leine führt, an welcher der weiße Stein angebunden ist und welche auch der Taucher in der Hand behält, folgt allen Bewegungen desselben. Kann es letzterer nicht mehr aushalten, so giebt er durch einen Ruck ein Zeichen, und nun ziehen zwei Kameraden so emsig, daß sie den Taucher mit halbem Körper über das Wasser bringen. Ganz erschöpft klammert er sich an den Bord der Barke, und einer der Anderen reicht ihm zur Unterstützung die Hand, während ihm aus Mund, Nase und Ohren Wasser fließt, nicht selten mit Blut untermischt. Er braucht einige Momente, um zu sich zu kommen. Und da die vier Fischer, welche der Reihe nach tauchen, doch einige Zeit mit den Vorbereitungen dazu hinbringen, so kommt jeder in der Stunde ein- bis zweimal daran."

„Diese Leute rudern bei Sonnenaufgang nüchtern aufs Meer und kommen erst eine bis zwei Stunden nach dem Verlassen der Fischereiplätze zurück, gewöhnlich zwischen zwei und drei Uhr Nachmittags. Bei gutem Wetter und mittlerer Tiefe und auf günstiger Stelle kann jeder Taucher 5 bis 8 Schwämme heraufbringen. Die Viere verständigen sich im Voraus über ihren Antheil; der Gehülfe erhält Tagelohn, auf die Barke kommt der fünfte Theil des Ertrages.“

Die Tiefe, in welche der Taucher gewöhnlich taucht, wird auf 18 Meter angegeben, woselbst er $1\frac{1}{2}-3$ Minuten aushalten kann, und der Taucher, welcher dies höchste Maß leistet, behauptet, im Laufe der Sommerzeit allmählig seine Fähigkeit, unter Wasser zu bleiben, auf 4 Minuten bei 40 Meter Tiefe zu entwickeln.

An der dalmatischen und istrischen Küste wird die Schwammfischerei auf andere Weise betrieben. Im Frühjahr fahren die Schwammfischer, meist je zwei in einem offenen Boote, die Küste entlang. Während der eine das Boot lenkt, beugt sich der andere über den Vorderrand und sucht die Schwämme am Meeresboden zu erspähen. Da dieselben sich in einer Tiefe von 3 bis 12 Meter befinden, so gehört ein sehr geübtes Auge dazu. Ist das Meer nicht völlig ruhig, so daß das Auge durch die verschiedenen Brechungen gestört wird, so werden glatte Kieselsteine, welche zu diesem Zwecke im Boote bereit liegen, in eine danebenstehende Kanne mit Oel getaucht und im Halbkreis um das Boot geworfen. Die unendlich feine Oelschicht, die sich dadurch über das Meer legt, genügt, die Wellen zu verhindern und eine gleichmäßige Fläche herzustellen. Der Fischer hat eine lange, mit vierzinkiger Gabel versehene Stange in der Hand, mit der er die erspähten Schwämme loslöst und heraufholt.

Die so gewonnenen Schwämme werden am Ufer wiederholt ausgeknetet, ausgedrückt und ausgespült und dadurch von aller thierischen Substanz befreit. Die Schwämme sind alsdann vollkommen rein; und wenn wir die zu uns kommenden Schwämme mit Sand angefüllt finden, so ist das ein Kunstgriff betrügerischer Händler, welche denselben hineingethan haben, um das Gewicht zu vermehren und dadurch höhern Gewinn zu erzielen.

Die Schwammfischerei ist ein bedeutender Erwerbszweig für die Küstenländer des Mittelmeeres und wird deshalb in großem Maßstabe betrieben. Von der Insel Kalmino laufen allein jährlich 200 Schiffe zu diesem Zwecke aus, während Ladikieh 10, Batrun 20, Tripolis 25—30, Kalki 50, Simi 170—180 Schiffe stellen. An der dalmatischen Küste wird der jährliche Ertrag in den sechziger Jahren auf 10,000 Gulden angegeben. Da bei der Schwammfischerei keinerlei wirthschaftliche Grundsätze befolgt werden, so ist

es bei der gewaltigen Menge von Schwämmen, welche jährlich gefischt wird, nicht zu verwundern, daß, während sich der Bedarf fortwährend steigert, die Ertragsfähigkeit der Fischereigründe abnimmt.

Man ist daher auf die Idee gekommen, wie die Auster und die Miesmuschel, auch die Schwämme künstlich zu züchten. In den sechziger Jahren versuchte zunächst die französische Acclimatisationsgesellschaft die Schwämme an die provenzalische Küste zu verpflanzen, allein ohne Erfolg. Einige Jahre später begann O. Schmidt seine Versuche. Er ging von der Beobachtung aus, daß abgeschnittene Stücke von Schwämmen unter günstigen Bedingungen zu vollkommenen Schwämmen auswachsen. Da es jedoch nicht gelungen ist, den Badeschwamm im Aquarium zu halten, so mußten die einzelnen Stücke an geschützte und leicht erreichbare Stellen ins Meer versenkt werden, um sich dort weiter entwickeln zu können. Hören wir, was O. Schmidt über seine Versuche berichtet:

„Die Schwammfischer wurden von mir oder meinen Assistenten zum Fange begleitet und wir sorgten, daß die gefundenen Exemplare sofort wieder in weite Gefäße mit Wasser gethan wurden. An Bord unseres Dampfers zurückgekehrt, wo schon alle Vorbereitungen zur weitern Behandlung getroffen waren, wählte ich mittelgroße Exemplare von 2 bis 2½ Zoll Durchmesser zur Zertheilung; jedes wurde mit einem scharfen Messer bei möglichster Vermeidung von Druck und Quetschung in 4 bis 7 Stücke geschnitten. Dieselben wurden dann durch kleine Holzpflöcke am Boden von durchlöcherten Holzkästen befestigt, so daß auf einem Flächenraum von 2 Quadratfuß sich 12—20 solcher Theilstücke befanden. Manche der Stücke hatten nur eine Schnittfläche, welche beim Aufpflöcken dem Boden zugekehrt wurde; andere besaßen von der natürlichen Oberhaut nur ein Minimum, ihre Oberfläche bestand also fast nur aus frischer Schnittfläche. Kurz, es wurde die Zertheilung ohne jede andere Rücksicht, als mit möglichster Schonung der Sarcode vorgenommen. Nachdem dies Alles rasch und vorsichtig ausgeführt, wurde der Kasten geschlossen und mit Steinen beschwert auf den Grund des Meeres von 8 bis 10 Fuß tief versenkt. Die Schwammstücke befanden sich also wieder an ihrem natürlichen Aufenthaltsorte, indem durch die zahlreichen ¾ bis 1 Zoll weiten Löcher der Seitenwandungen und des Deckels des Behälters ein hinreichender Wasserwechsel stattfinden konnte. — Mein Experiment war gelungen, wenn die Theilstücke nicht, wie die Fischer spottend voraussagten, zu Grunde gingen, sondern anwuchsen und sich nach allen Richtungen, namentlich aber auf den Schnittflächen, mit Neubildung bedeckten. Und in der That, meine Hoffnung war schon nach vier Wochen, als ich die im Hafen von Zlarin versenkten Kästen revidirte, in Erfüllung gegangen.

Obschon für zwei dieser Versuchskästen ein nicht günstiger Ort zur Versenkung gewählt war, indem, wie sich zeigte, der Schlamm aus dem innern Hafen meine Objecte erreichte, so waren doch von den 29 in den zwei Behältern befestigten Theilstücken nur zwei zu Grunde gegangen, 6 hatten durch den abgesetzten Schlamm bedeutend gelitten, die übrigen waren trotz dieses sehr ungünstigen Umstandes im vollkommenen Wachsthum mit Neubildung an den Schnittflächen. In dem dritten Kasten, welcher weiter nach der See hinaus einen günstigen Platz erhalten, befanden sich sämmtliche 12 Theilstücke in so überraschend frischem, neuem Wachsthum, daß zufällig anwesende crapanesische Schwammfischer und zahlreiche Bewohner von Zlarin über diese für unmöglich gehaltene Thatsache im höchsten Grade erstaunt waren und den Versuch als gelungen anerkannten."

So war die Möglichkeit der künstlichen Schwammzucht zwar bewiesen, aber es blieb doch noch viel zu thun übrig. Nachdem Schmidt seine ursprüngliche Methode noch mehrfach verbessert, unter andern eingesehen hatte, daß die Hauptbedingung für das Wachsthum der Schwämme darin besteht, daß die Stücke vor directem Sonnenlichte geschützt sind, brachte er es in Gemeinschaft mit dem Telegraphenbeamten Buccich dahin, daß von den Stecklingen nur ein Procent mißrieth und sie im Jahre 1869 in der Bucht von Socolizza eine ganze Zucht von 2000 Exemplaren von runder Form und schöner, glänzend schwarzer Farbe aufweisen konnten.

Schwämme dieser Kulturen wurden in Gratz ausgestellt und erlangten die silberne Medaille, in Triest eine ehrende Anerkennung. Die in letzter Stadt aufgestellte Jury hat nur den damaligen Werth der Schwämme nach der Größe zum Maßstabe genommen, während die Gratzer die Entstehung durch künstliche Züchtung ins Auge faßten.

Trotzdem hat die Schwammkultur jedoch noch mit vielen Schwierigkeiten zu kämpfen. Die Schwammfischer stehlen nicht allein die Schwämme, sondern zerstörten auch schon mehrfach die ganze Anstalt aus Furcht, daß ihnen durch dieselbe ihr Broderwerb gestört wird. Außerdem hat der Bohrwurm, Teredo navalis, *L.*, welcher sich früher in den dortigen Gewässern nie gezeigt hat, die Kästen mit der Schwammbrut arg beschädigt. Buccich hat das Holz mit Steinkohlentheer bestrichen. Anfangs hielt dieser die Thiere ab, aber nach einiger Zeit war das Holz doch wieder durchbohrt. So rasch, wie man anfangs glaubte, geht die Sache auch nicht. In der ersten Zeit wachsen die zertheilten Schwämme allerdings sehr schnell, gleichsam als wolle das Thier alle Kräfte ansetzen, die durch das Zerschneiden verlorene Substanz wieder zu ersetzen; sobald sie sich aber mit einer neuen Haut bedeckt haben, schreitet das Wachsthum nur sehr langsam fort.

Bei diesen Kulturen hat O. Schmidt auch einen Jugendzustand des Badeschwammes beobachtet. Er hatte, wie er uns erzählt, im Hafen von Zlarin einen Badeschwamm, unmittelbar nachdem er in seinem Beisein gefischt war, in einem aus Eichenholz und Glastafeln gefertigten Troge wieder versenkt. Der Trog war oben durch eine ziemlich dichte Gaze geschlossen, die also nicht so leicht Etwas einließ. Nach vier Tagen fand er den Schwamm vollkommen frisch, neben ihm an der Glaswand bemerkte er mit bloßem Auge eine weiße Scheibe, deren Bestandtheile keinen Zweifel aufkommen ließen, daß es ein junger Badeschwamm sei. Die Scheibe war kreisrund, am Rande sehr dünn und vollkommen durchsichtig, nach der Mitte regelmäßig dicker. Die homogene Grundsubstanz enthielt ziemlich viele Vacuolen und war weder flüssig noch weich, sondern eher etwas spröde; sie stimmte vollständig mit den membranösen Neubildungen überein, die sich bei den Zuchtversuchen auf den Schnittflächen bildeten. Gegen die Mitte erhob sich aus der glashellen Grundsubstanz die Anlage einer Faser. Es gelang nicht, die weitere Entwickelung zu verfolgen.

Die Rhizopoden und das Leuchtthierchen.

Wir haben frischen Meersand in unser Seewasser-Aquarium gebracht, und dabei fiel es uns auf, daß derselbe sich sehr verschieden von dem gewöhnlichen Quarzsand des Süßwasser-Bassins zeigt. Schon beim Anfühlen beobachten wir eine leichte Zerbrechlichkeit der einzelnen Körner, welche in der Mehrzahl eine rundliche, cylindrische, spindel- oder kegelförmige Gestalt haben; ihre Farbe ist fast durchweg hellgrau; nur selten zeigen sich wie beim Quarzsande scharfkantige Stücke und ebenso schillernde Glimmerblättchen oder verschieden gefärbte Fragmente von zerbrochenen Gesteinen.

Betrachten wir aber diesen Sand durch das Mikroskop, so bietet sich uns ein ganz unerwarteter Anblick dar. Die zahllosen Sandkörnchen enthüllen sich als lauter kleine Schneckenhäuschen oder Muschelschalen von der verschiedensten Gestalt und den zierlichsten Formen. Vielfach finden wir eine spiralige Anordnung. So ähneln einige, deren Windungen sich in einer Ebene befinden, den Ammoniten und Nautiliten; während bei anderen sich dieselben zu flacher Kreiselform erheben und dadurch z. B. an die Trochus-Arten erinnern, oder sich thurmartig wie eine Wendeltreppe emporwinden.

Außerdem finden wir stab-, spindel-, krug- und eiförmige und andere, die durch eine Zusammensetzung kleiner kugelförmiger Schalen entstanden sind, sei es, daß diese in gerader Linie hinter einander liegen, sei es, daß sie unregelmäßige Conglomerate bilden.

Untersuchen wir diese Schalen, die offenbar von Thieren herrühren müssen, genauer, so finden wir noch einiges Bemerkenswerthe. Was zunächst die Zusammensetzung betrifft, so bestehen sie meistens aus kohlensaurem Kalk, nur selten aus Kieselsäure. Ferner sind einige einfach (Monothalamien), während die meisten durch Scheidewände in Abtheilungen zerfallen, die durch größere Oeffnungen und feine Poren mit einander communiciren (Polythalamien); auch die Schalen selbst besitzen entweder nur eine große Oeffnung, die zuweilen von einer durchlöcherten Platte verschlossen ist, oder außer derselben noch eine Menge feiner oder gröberer Poren, welche oft so dicht stehen, daß die Schale den Anblick eines Siebes gewährt.

Die erstaunenswürdige Menge dieser Schalen hat schon viele Bewunderer gefunden. Schon Janus Plancus, der dieselben 1739 zuerst im Sande von Rimini am adriatischen Meere entdeckte, zählte bei schwacher Vergrößerung 6000 in einer Unze Meersand. Max Schulze fand in einem Centigramm Sand von Molo di Gaëta, nachdem er mittelst eines Siebes alle über $^1/_5$ Gramm großen Körnchen ausgesondert hatte, 500 Schalen, also, um es mit Plancus' Angabe auf dasselbe Maß zu bringen, auf eine Unze 1,500,000, und d'Orbigny behauptet, sogar in einer Unze Antillensand 3,840,000 gefunden zu haben.

Aber nicht nur im Meeressande finden wir Schalen. Nehmen wir ein Stückchen Schreibkreide, schaben etwas Pulver davon und bringen dies in einem Tröpfchen Glycerin, damit es durchsichtig wird, unter das Mikroskop, so finden wir ebensolche Schalen. So bilden diese Schalen ganze Gebirgszüge. Finden sie sich schon in den ältesten Gebirgsablagerungen, in den silurischen und devonischen Gesteinen, so treten sie in den Gesteinen der Kreideformation in solcher Menge auf, daß die eigentlichen Kreidegebirge größtentheils vollständig aus ihnen bestehen. So sind sie es, welche nach Ehrenberg einen großen Theil der Kreidefelsen von der Insel Rügen bis zu den dänischen Inseln, die weißen Kreidefelsen, denen England den Namen Albion verdankt und die sich durch Frankreich bis ins südliche Spanien fortsetzen, sowie die sämmtlichen Kreidefelsen Griechenlands, nach denen Creta und Albanien genannt sind, bilden. Der grobe Kalkstein in der Umgebung von Paris ist, wie Schleiden erzählt, theilweise so erfüllt von diesen Schalen, daß ein Cubikcentimeter aus den Steinbrüchen von Gentilly etwa 20,000, also ein Cubikmeter die ungeheure Zahl von 20,000 Millionen derselben enthält.

„Die mächtigen Kolosse der Pyramiden, sowie die berühmte Riesensphinx sind aus ihnen zusammengesetzt, den ernsten Dom der Sophienmoschee in Constantinopel wölben sie und die Paläste, in denen die elegante Welt von Paris sich tummelt, verdankt dieselbe den winzigen Schalen."

Doch woher stammen dieselben denn? Es sind die Wohnungen der am niedrigsten organisirten Thiere, der Rhizopoden. Mustern wir sorgfältig den Meeressand unter dem Mikroskop; vielleicht gelingt es uns, ein lebendes Thier unter den vielen abgestorbenen Schalen zu entdecken. Hier tritt aus der großen, endständigen Oeffnung eine schleimige, mit kleinen Körnchen durchsetzte, formlose Masse hervor, die uns lebhaft an die Sarcode der Schwämme erinnert. Aus den zahlreichen, feinen Poren sehen wir dieselbe Masse in feinen, haarförmigen Fäden (Pseudopodien) hervortreten, und diese einzelnen Fäden dehnen und strecken sich, legen sich an einander und verschmelzen zu größeren Massen und bilden zarte Netze und Gewebe; in ihrem Innern aber zeigen sich Körnchenströmungen von der Basis nach der Spitze und umgekehrt — ein Beweis, daß die Schleimmasse eine organische, lebende Substanz ist.

Diese Pseudopodien haben eine doppelte Function. Durch langsam kriechende Bewegung auf fester Unterlage vermitteln sie, wenn auch sehr langsam, den Ortswechsel und dienen zweitens zur Verdauung, indem sie kleine pflanzliche oder thierische Stoffe umfließen und beim Zurückgehen der Gesammt-Körpermasse als Nahrung zuführen, oder, merkwürdiger Weise, an Ort und Stelle verdauen, so daß wir die Verdauungsflüssigkeit durch sie hindurch in das Innere fließen sehen, worauf die Pseudopodien sich von dem ausgesogenen Körper wieder zurückziehen; in diesem Falle kann also jeder Theil des Körpers als Mund und ebenso auch als After fungiren. Diese veränderlichen, fließenden Fortsätze, die zu einem Wurzelgeflecht zusammenfließen, haben der Klasse, zu welcher diese Thiere gehören, den Namen Wurzelfüßler (Rhizopoda) gegeben.

Max Schultze giebt uns folgende anziehende Schilderung von einem dieser Thiere, der eiförmigen Gromie, Gromia oviformis, *Duj.*, welche im Mittelmeer, jedoch auch im Canal vorkommt, und sich dadurch auszeichnet, daß die eiförmige, häutige Schale keine feinen Poren, sondern nur eine einzige größere Oeffnung an dem vorderen halsartig verlängerten Theile besitzt.

„Nach einiger Zeit vollständiger Ruhe werden aus der einfach vorhandenen großen Oeffnung der Schale feine Fäden einer farblosen, durchsichtigen, äußerst feinkörnigen Masse hervorgeschoben. Die zuerst hervorkommenden suchen tastend umher, bis sie einen festen Körper gefunden haben, an welchem sie sich in die Länge ausdehnen, indem aus dem Innern der

Schale neue Masse nachfließt. Die ersten Fäden sind äußerst fein, bald entstehen jedoch auch breitere, die, wie die ersten, in schnurgerader Richtung schnell an Länge zunehmen, auf ihrem Wege sich oft unter spitzem Winkel verästeln, mit nebenliegenden zusammenfließen, um ihren Weg gemeinsam fortzusetzen, bis sie, allmählig immer freier werdend, eine Länge erreicht haben, welche die des Thierkörpers um das sechs- bis achtfache übertrifft. Haben sich die Fäden auf diese Weise von der vor der Schalenöffnung nach und nach angehäuften größeren Masse feinkörniger, farbloser, kontraktiler Substanz nach allen Richtungen ausgestreckt, so hört das Wachsen der Fäden in die Länge allmählig auf. Dagegen werden jetzt die Verästelungen immer zahlreicher; es bilden sich zwischen den nahe bei einander liegenden eine Menge von Brücken, welche bei fortwährender Ortsveränderung allmählig ein veränderliches Maschennetz darstellen. Wo an der Peripherie dieses Sarcodenetzes sich mehrere Fäden begegnen, bilden sich aus der stets nachfließenden Substanz oft breitere Platten aus, von denen wieder nach mehreren Richtungen neue Fäden ausgehen. Betrachtet man die Fäden genauer, so erkennt man in und an denselben strömende Körnchen, welche, aus dem Innern der Schale hervorfließend, längs der Fäden ziemlich schnell nach der Peripherie vorrücken, am Ende der Fäden angekommen, umkehren und wieder zurückeilen. Da gleichzeitig jedoch immer neue Kügelchenmassen nachströmen, so zeigt somit jeder Faden einen hin- und einen rücklaufenden Strom. In den breiten Fäden, die zahlreiche Kügelchen enthalten, lassen sich die beiden Ströme stets gleichzeitig erkennen, in den feineren jedoch, deren Durchmesser oft geringer als der der Kügelchen ist, sind diese seltener. Dieselben erscheinen hier auch nicht im Innern des feinen hyalinen Fadens eingebettet, sondern laufen auf der Oberfläche hin. Kommt ein solches Kügelchen auf seinem Wege an eine Theilungsstelle des Fadens, so steht es oft eine Zeit still, bis es den einen oder andern Weg einschlägt. Bei brückenförmigen Verbindungen der Fäden fließen auch die Kügelchen von einem zum andern über, und da begegnet es nicht selten, daß ein centrifugaler Strom von einem centripetalen erfaßt und zum Umkehren gezwungen wird. Auch im Innern eines breiteren Fadens beobachtet man zuweilen ein Stillstehen, ein Schwanken und schließliches Umkehren einzelner Körperchen.

„Die Fäden bestehen aus einer äußerst feinkörnigen Grundmasse. Ein Unterschied von Haut und Inhalt existirt an denselben nicht. Die regelmäßig auf- und absteigende Bewegung der Kügelchen läßt sich nur erklären als hervorgebracht durch das Hin- und Zurückströmen der aus dem Innern der Schale stammenden, homogenen, kontraktilen Substanz, welche in der einen Hälfte jedes Fadens eine centrifugale, in der andern eine centripetale

Richtung verfolgt und natürlich die größeren Kügelchen, welche uns allein von der Gegenwart einer solchen Bewegung in Kenntniß setzen, mit sich führt.

„Stoßen die Fäden auf ihrem Wege an irgend einen zur Nahrung brauchbar erscheinenden Körper, eine Bacillarie, einen kürzeren Oscillatorienfaden, so legen sie sich an denselben an und breiten sich über ihm aus, indem sie mit benachbarten zusammenfließen. So bilden sie eine mehr oder weniger vollständige Hülle um denselben. In dieser, wie in den Fäden, hört die Strömung der Kügelchen jetzt auf. Die Fäden krümmen und verkürzen sich, fließen bei diesen Bewegungen immer mehr zu einem dichten Netze oder zu breiteren Platten zusammen, bis die beuteführende Masse der Schalenöffnung nahe gekommen ist und schließlich in dieselbe zurückgezogen wird. Ganz ähnliche Erscheinungen beobachtet man auch, wenn die Fäden aus irgend einem andern Grunde sich zurückziehen. Die regelmäßigen Körnchenströme stehen still, die Fäden krümmen sich, indem sie von der Unterlage, an der sie sich festgeheftet hatten, loslassen, fließen häufiger als vorher zusammen und gelangen als unförmliche, zersetzter organischer Substanz ähnlich sehende Masse zur Schalenöffnung, in welche sie langsam aufgenommen werden.“

Von der Arbeitstheilung, die wir bei den Polypen und Schwämmen in so hohem Maße gefunden haben, ist bei den Rhizopoden keine Spur. Vielmehr hat die schleimartige, formlose, durch keine Wandung von der Außenwelt abgeschlossene Sarcode sämmtliche Lebensfunctionen übernommen. Die Sarcode dient zur Bewegung; sie dient zur Nahrungsaufnahme und zur Verdauung; sie dient vermuthlich auch zur Empfindung, wie sie auch die Fortpflanzung vermittelt; sie baut sich selbst das Haus, in dem sie wohnt.

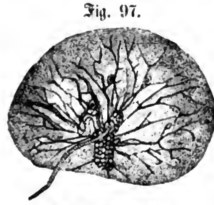
Wir können uns keine Idee bilden von der Thätigkeit dieser Schleimkörper. Wir stehen hier vor einem Räthsel. Aber noch größer wird unsere Rathlosigkeit, wenn wir uns erinnern, daß jede Zelle im Wesentlichen aus einer solchen Schleimmasse besteht und daß alles Organische eine Summirung von Zellen ist, und alle Organismen, einfach oder zusammengesetzt, Complexe oder Haufen von Zellen sind. „Die Pflanze“, sagt Nägeli, „vollbringt Alles in und durch die Zelle. Das Leben des Organs ist die Summe der Lebensbewegungen aller seiner Zellen. Sein Wachsthum beruht auf der Kettenbewegung der auf einander folgenden Generationen von Bildungszellen; seine übrigen Bewegungen auf den Innenbewegungen aller einzelnen, besonders der Dauerzellen“; und Cramer fügt hinzu: „Zur Zeit besteht kein Zweifel mehr darüber, daß alle Erscheinungen bei Pflanzen auf Vorgängen an der Zelle zurückzuführen sind.“ Wie bei den Pflanzen, so ist es auch bei den Thieren. Nicht nur die vegetativen, auch die ani=

malischen Functionen sind Functionen der einzelnen Zellen. Ja Virchow geht sogar noch weiter und sagt: „Das Wesen der Krankheit ist die veränderte Zelle."

Der Samen der Pflanzen, das Ei des Thieres ist nichts Anderes als eine Zelle, als ein Klümpchen Sarcode, welche sich mit einer Haut umhüllt und im Innern einen Kern gebildet hat. Beide sind völlig gleich, und doch entwickelt sich, obgleich durch die spätere Ernährung nichts Formbildendes hinzugefügt wird, aus dem einen die Pflanze, aus dem andern das Thier. Ja auch der Menschenkörper enthält im Keime ein Klümpchen Sarcode.

Es muß Etwas darin sein, was die Entwickelung in ganz bestimmter Richtung leitet; aber was das für ein Etwas ist, davon haben wir keine Ahnung; es entzieht sich vollkommen unserer Beobachtung. So gewinnt das Schleimklümpchen der Rhizopoden als Träger des ganzen individuellen Lebens für uns das höchste Interesse.

Fig. 97.



Das Leuchtthierchen
(Noctiluca miliaris, *Lam.*).

In dem großen Kreise der Protozoen, zu denen die Rhizopoden gehören, finden wir ein sonderbares Thier, welches seiner Organisation nach sich mit keiner der bestehenden Abtheilungen verbinden läßt und deshalb zu einer eigenen Klasse, der Myxocystodea, erhoben ist oder als Anhang zu den Rhizopoden betrachtet wird. Es ist dies das Leuchtthierchen, Noctiluca miliaris, *Lam.* (**Fig. 97.**)

Jedenfalls ist das Thierchen höher organisirt als die eigentlichen Rhizopoden. Der Körper besteht zwar auch aus einer gallertartigen, durchscheinenden Masse, aber dieselbe ist von einer festen, structurlosen Haut umgrenzt. Die Gestalt zeigt ungefähr die Form eines Pfirsichs, und die Größe beträgt $^{1}/_{8}$ bis $1^{mm.}$ im Durchmesser. Von der einen Seite des Körpers läuft eine tiefe, rinnenartige Einbuchtung zur andern. Am Anfange derselben liegt ein langer, quergestreifter, fadenförmiger Anhang, welcher als Bewegungsorgan dient, und an dessen Grunde sich die Mundöffnung mit einem zahnartigen Fortsatz und einem dünnen, hervorschnellbaren Faden befindet. Einige Naturforscher wollen beobachtet haben, daß die Mundöffnung in einen mit mehreren contractilen, blinden Anhängen versehenen Magendarm führt, der in dem nahe beim Munde liegenden After endigt. Nach anderen Beobachtungen fehlen jedoch diese Theile, und werden die ausgesogenen Reste der Nahrungsmittel durch die Mundöffnung wieder entleert.

Die gallertartige Körpermasse umschließt einen stärker lichtbrechenden Körper, den Kern. Außerdem zeigen sich in ihr eine Menge Sarcodefäden, welche wie die Pseudopodien der Rhizopoden deutliche Körnchenströmungen zeigen, sich vielfach verästeln, in einander übergehen und namentlich unter der Haut ein zart verzweigtes Netz bilden. Nach Brightwell sollen sich die Thiere vorzugsweise im Winter und Frühlinge durch Theilung fortpflanzen.

Ihren Namen verdanken sie der Eigenschaft zu phosphoresciren. Gewöhnlich scheinen sie am Grunde des Meeres zu leben; zu gewissen Zeiten kommen sie jedoch an die Oberfläche und zwar in solcher Menge, daß weite Strecken wie mit einem zolldicken Schleime überzogen erscheinen und dadurch einen röthlichen Schimmer gewinnen, der im Dunkeln natürlich stärker hervortritt und dann die überraschende Erscheinung des Meerleuchtens hervorbringt. Da die Noctiluca so klein ist, daß in einem Wassertropfen schon eine beträchtliche Anzahl Raum hat, so hat man berechnet, daß in einer Fläche von $1/2$ Quadratmeile und zwei Zoll Dicke, wie sie nicht selten beobachtet ist, mehr als 6000 Millionen Thierchen leben.

Namentlich bei ruhigem, schwülem Wetter sehen wir nach Sonnenuntergang das Meer phosphoresciren. Die Schaumkrone der brandenden Wellen erglänzt im bläulich-weißen Lichte und schleudert zerstiebend einen Regen von Funken an den Strand. Ein bläulicher Schimmer liegt über der ganzen Wassermasse. An den Tangen hängen zahlreiche Diamanten; jeder Tropfen, den das Ruder emporschleudert, ist ein glänzender Funken. „Lichtschäumend kräuselt sich die überschlagende Welle“, sagt Humboldt, „Funken sprühet die weite Fläche, und jeder Funke ist die Lebensregung einer unsichtbaren Thierwelt.“

Herrlich ist das Meeresleuchten!
Willst die Zauberpracht Du schauen,
Mußt zur Nacht dem Dünengeiste
Du als Gast Dich anvertrauen.

Weit, so weit die Blicke reichen
Und die Wolkenkämme grüßen,
Liegt die See dann, leise athmend,
Traumbefangen Dir zu Füßen.

Hoch am grauen Himmel droben
Weder Mond noch Sterne schimmern,
Auf den dunkeln Fluthen aber
Welches Blinken, welches Flimmern!

Blieb das gold'ne Licht des Tages
Etwa an den Wassern hangen,
Oder hat die Abendröthe
Sich im Wellenschaum gefangen?

Sammelte die Schaar der Nixen
Drunten sich zu Spiel und Tänzen,
Strömt aus ihrem Feenschlosse
Dieses wunderbare Glänzen?

Nein, denn jede, jede Woge,
Die am Strande schäumend landet,
Löst sich auf in Millionen
Funken, wenn sie grollend brandet.

Sieh, es ist das Meer, das selber
Diese Gluth und Pracht entfaltet —
Doch wie viele glüh'nde Herzen
Sind in ihm auch schon erkaltet!

J. Mülder.

Betrachten wir ein einzelnes Thier unter dem Mikroskop, so sehen wir in der dunklen Körpermasse leuchtende Pünktchen erscheinen, die an den verschiedensten Stellen plötzlich auftauchend ebenso rasch wieder verschwinden.

Viel stärker und dadurch viel erhabener und großartiger als in unseren nördlichen Meeren tritt das Meeresleuchten in den tropischen Gewässern auf. Allerdings sind es dort andere Thierarten, von denen wir schon eine, die Feuerwalze, kennen gelernt haben, welche es verursachen. Humboldt schildert uns das Meerleuchten der Tropen folgendermaßen:

„Das Leuchten des Oceans erregt Bewunderung, wenn man es auch Monate lang mit jeder Nacht wiederkehren sieht. Unter allen Zonen phosphorescirt das Meer; wer aber das Phänomen nicht unter den Wendekreisen, besonders in der Südsee, gesehen, hat nur eine unvollkommene Vorstellung von der Majestät dieses großen Schauspiels. Wenn ein Kriegsschiff bei frischem Winde die schäumende Fluth durchschneidet, so kann man sich, auf einer Seitengallerie stehend, an dem Anblick nicht sättigen, welchen der nahe Wellenschlag gewährt. So oft die entblößte Seite des Schiffes sich umlegt, scheinen bläuliche oder röthliche Flammen blitzähnlich vom Kiel aufwärts zu schießen. Unbeschreiblich prachtvoll ist auch das Schauspiel in den Meeren der Tropenwelt, das bei finsterer Nacht eine Schaar von sich wälzenden Delphinen darbietet. Wo sie in langen Reihen kreisend die schäumende Fluth durchfurchen, sieht man durch Funken und intensives Licht ihren Weg bezeichnet. In dem Golf von Cariaco zwischen Cumana und der Halbinsel Maniquarez habe ich mich stundenlang dieses Anblicks gefreut."

Aehnlich schildern Quoy und Gaimard diese Erscheinung: „Kaum ist der Tag entschwunden, als schon das Schauspiel beginnt, und Millionen leuchtender Körper auf den Wogen zu rollen scheinen. Die Helligkeit des

Lichtes nimmt zu an den Seiten des Schiffes oder der Felsen, gegen welche sich die Welle bricht; jeder Ruderschlag eines Fahrzeuges läßt Lichtströme aufsprühen, und das entfliehende Schiff läßt hinter sich eine lange, feurige Furche zurück, die in dem Maße, wie man sich entfernt, an Helligkeit abnimmt."

Bennet erzählt, daß am 6. September 1832 das atlantische Meer in der Nähe des Aequators so stark leuchtete, daß es rings um das Schiff einer feurigen Masse glich; es war so hell, daß man am Cajütenfenster kleine Schrift lesen konnte. R. Forster beobachtete am 30. October 1772 in der Nähe des Caps der guten Hoffnung ein so starkes Meeresleuchten, daß das Meer um Cook's Schiff zu brennen schien; jede Welle hatte einen leuchtenden Kamm, Leuchtkugeln stiegen auf und nieder, und die Fische schossen wie Blitze in der Tiefe vorüber.

Eine neuere Beobachtung finden wir in einem Schreiben des Kapitäns Klingman an den Kommandanten Maury vom 24. Juli 1854: „Um sieben Uhr fünfundvierzig Minuten Abends wurde meine Aufmerksamkeit durch die Farbe des Meeres erregt, das schnell immer weißer wurde. Wir waren in sehr besuchten Strichen, und da ich mir von dem, was ich sah, keine Rechenschaft geben konnte, so legte ich das Schiff auf die Seite, um das Senkblei auszuwerfen, fand aber auf 330 Fuß keinen Grund. Die Temperatur des Wassers betrug 25 Grad um acht Uhr Morgens. Mit diesem Wasser füllten wir einen Schiffskrug von etwa 240 Maß und fanden, daß es voll von kleinen, leuchtenden Körpern sei, welche, wenn das Wasser geschüttelt wurde, den Anblick von sich bewegenden Thierchen zeigten; einige derselben schienen 15mm. lang zu sein. Wir konnten sie mit der Hand fassen, und sie bewahrten dann ihren Glanz bis auf einige Fuß von einer Lampe; wenn man sie dieser aber näher brachte, so wurden sie unsichtbar; unter der Lupe zeigten sie den Anblick einer gallertartigen und farblosen Substanz. Die Oberfläche des so bedeckten Meeres mochte eine Ausdehnung von ungefähr 23 Meilen von Norden nach Süden haben; die von Osten nach Westen ist mir unbekannt. In der Mitte befand sich ein unregelmäßiger Streifen von dunkler Farbe und etwa eine halbe Meile breit.

„Dieses Phänomen von weißer Färbung habe ich schon in mehreren Meeren beobachtet; nie war es mir aber so vollständig, sowohl hinsichtlich der Färbung wie der Ausdehnung, vorgekommen. Obgleich das Schiff neun Meilen in der Stunde machte, ging es doch ohne Geräusch im Wasser dahin. Der Ocean erschien wie eine mit Schnee bedeckte Fläche, und sein Phosphorglanz war derartig, daß der Himmel trotz seiner Reinheit kaum die Sterne erster Größe blicken ließ. Der Horizont war schwarz bis zu einer Höhe von

10 Grad, gerade so, als ob ein Ungewitter im Anzuge wäre, und die Weiße der Milchstraße wurde durch die Weiße der von uns durchmessenen Bahn verdunkelt. Es war ein so großartiges wie erschreckendes Schauspiel.

„Nachdem wir dieses Gebiet verlassen, bemerkten wir, daß der Himmel sich bedeutend erhellt hatte bis 4 oder 5 Grad über dem Horizonte, wie ein schwaches Nordlicht es hätte thun können. Dann kehrte Alles zum normalen Lauf zurück, und der übrige Theil der Nacht war sehr schön."

So ziehen auch die kleinsten Thiere, die wir sonst kaum beachten würden, unsere Aufmerksamkeit auf sich, indem sie durch ihr Zusammenwirken solche großartige Wirkungen hervorbringen; die Rhizopoden, indem sie die Tiefe der Gewässer verändern und Sandbänke bilden, wie sie in früheren Perioden zahlreiche Becken ausgefüllt haben, die Noctilucen, indem sie das Meerleuchten veranlassen.

Sach-Register.

(Die Ziffern bedeuten die Seitenzahlen.)

